

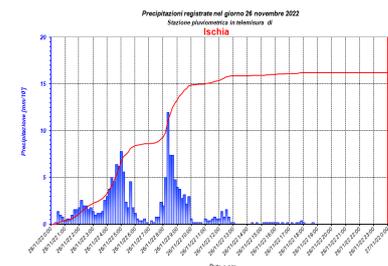
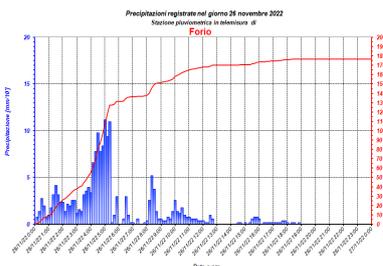
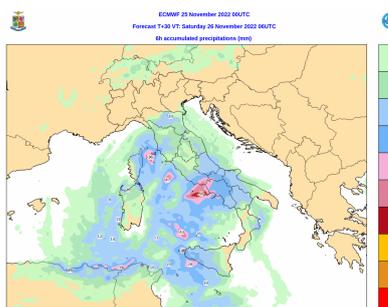
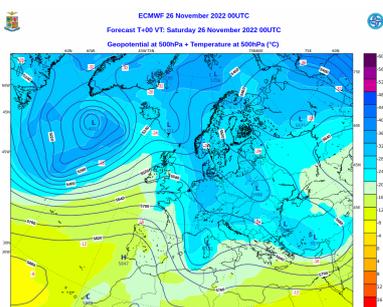


Centro Funzionale Multirischi
Sezione Meteorologia, Idrogeologia e Idraulica



Protezione Civile
Regione Campania

Rapporto dell'evento idrometeorologico occorso il 26 novembre 2022 sul territorio dell'isola di Ischia - Comune di Casamicciola.



Centro Funzionale Multirischi di Protezione Civile
Sezione Meteorologia, Idrogeologia e Idraulica

Giunta Regionale della Campania

Direzione Generale per i Lavori Pubblici
e la Protezione Civile

Centro Direzionale, Isola C3
80143 – NAPOLI
Tel. 081 – 23.23.806

Il presente rapporto è stato redatto dal Centro Funzionale Multirischi di Protezione Civile, unità operativa dirigenziale di secondo livello della Giunta regionale della Campania (codice 50.18.02), istituita, nell'ambito dell'ordinamento regionale, con deliberazione n.478/2012 e amministrativamente incardinata, a decorrere dal 25 febbraio 2019 - data di entrata in vigore dell'attuale ordinamento n.2/2019, approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n.64/2019 - nella Direzione Generale per i Lavori Pubblici e la Protezione Civile (codice 50.18).

Al Centro Funzionale Multirischi di Protezione Civile sono assegnate, fra l'altro, le attività e competenze, operativamente assicurate dalla Sezione Meteorologia, Idrogeologia e Idraulica, relative a: previsione e prevenzione del rischio idrogeologico; gestione del Centro Funzionale per le previsioni meteorologiche; valutazione delle criticità idrogeologiche attese e/o in atto e allertamento ai fini di protezione civile; gestione delle reti per il monitoraggio meteoidropluviometrico e delle frane; gestione del sistema informativo integrato per il supporto alle decisioni di protezione civile; modellistica previsionale meteorologica, idrologica, idraulica e meteomarina a fini di protezione civile. Ulteriori competenze, assegnate con deliberazione di Giunta regionale n. 843/2017 e inerenti ai sistemi, reti e apparati di telecomunicazione e centrali di gestione ed elaborazione dati, informazioni e comunicazioni di protezione civile, sono attualmente in capo alla Sezione Telecomunicazioni.

Nell'ambito del Servizio Nazionale di Protezione Civile e dell'ordinamento vigente in materia di allertamento per il rischio idrogeologico, idraulico e da fenomeni meteo avversi, il Centro assicura, ai sensi dei Decreti del Presidente della Giunta Regionale 30 giugno 2005, n.299, 06 febbraio 2014, n.49, 01 agosto 2017, n.245 e 22 febbraio 2019, n. 32, i compiti assegnati alla Regione Campania dall'art. 3-bis della legge n.100/2012, poi confluito nell'art.17 del D.Lgs. 1/2018 (Codice della protezione civile).

Per la Regione Campania, il Centro, in forza dei Decreti Presidenziali già menzionati, svolge, quindi, dal 01 settembre 2005, le attività presupposte e connesse alle funzioni attribuite dall'ordinamento nazionale di protezione civile ai fini dell'allertamento regionale, assicurando anche, inoltre, quelle relative alla previsione meteorologica regionale a fini di protezione civile, conferite dalla Giunta Regionale con Deliberazione n.1262 del 28/03/2003 e all'emissione, in autonoma responsabilità decisionale per il territorio regionale, degli avvisi di condizioni meteo avverse, in forza delle prerogative formalmente sancite dall'intesa istituzionale conseguita con il Dipartimento della Protezione Civile, in data 31 agosto 2005, con nota prot. n. DPC/PRE/0043463.

Con il citato Decreto Presidenziale n. 32/2019, inoltre, al Centro Funzionale Decentrato della Campania sono state attribuite anche le funzioni di Servizio Meteorologico Regionale ai sensi e per gli effetti del vigente sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico, così come adeguato e aggiornato al fine di renderne conformi i contenuti e le procedure ai provvedimenti statali e regionali via via adottati in materia e alle conoscenze/dati/esperienze rese disponibili dall'esercizio dello stesso a decorrere dalla data di iniziale operatività del 01 settembre 2005.

A tal riguardo, si evidenziano le variazioni introdotte nel sistema con il D.P.G.R. n.245 del 01 agosto 2017, pubblicato sul B.U.R.C. n.62 del 07 agosto 2018, ai fini dell'adeguamento del sistema regionale alle indicazioni operative del Capo Dipartimento della protezione civile adottate con circolare prot. n. RIA/7117 del 10/02/2016 e l'aggiornamento del sistema dei precursori e delle soglie adottato per l'attivazione delle fasi di allerta regionali, approvato con Decreto Dirigenziale n.56 del 31/12/2018, pubblicato sul B.U.R.C. n.1 del 07 gennaio 2019.

I dati, le elaborazioni e i testi, riportati nel presente rapporto, pubblicato sul sito istituzionale www.centrofunzionale.regione.campania.it, come i precedenti, sono di proprietà della Regione Campania e costituiscono espressione delle valutazioni tecniche e scientifiche condotte in relazione agli eventi considerati e ai procedimenti amministrativi nell'ambito dei quali sono incardinati.

Hanno contribuito alla redazione del presente rapporto, pubblicato a cura del Dirigente dell'Ufficio, ing. Mauro Biafore, i seguenti dipendenti del Centro Funzionale:

- Luigi Cristiano, Matteo Gentilella, Francesca Napoli, Andrea Monda.

Precedenti rapporti d'evento (*)

1. Evento del 15÷17 ottobre 2004 nel territorio della Regione Campania
2. Evento del 04-05 marzo 2005 nel territorio della Regione Campania
3. Evento del 17-18 settembre 2005 a Napoli
4. Evento del 29-30 aprile 2006 nel territorio dell'isola d'Ischia
5. Evento del 21-22 ottobre 2006 nel territorio della Regione Campania
6. Evento del 26÷28 settembre 2007 nel territorio della Regione Campania
7. Evento del 06 ottobre 2007 nel territorio della Regione Campania
8. Evento del 13-14 settembre 2008 nel territorio della Regione Campania
9. Sintesi idrologica novembre-dicembre 2008 nel territorio della Regione Campania
10. Evento del 01÷04 gennaio 2009 nel territorio della Regione Campania
11. Evento del 08÷10 novembre 2009 nel territorio dell'Isola di Ischia (Casamicciola)
12. Evento del 08÷10 gennaio 2010 nel territorio della Regione Campania
13. Evento del 30-31 luglio 2010
14. Evento del 09 settembre 2010 nel territorio dei comuni di Atrani e Scala
15. Evento del 08÷10 novembre 2010 nel territorio della Provincia di Salerno
16. Evento del 07 ottobre 2011 nel comune di Buccino.
17. Rapporto d'evento del 20-21 ottobre 2011 nel territorio del Comune di Pollena Trocchia
18. Rapporto dell'evento meteorologico del 01÷12 febbraio 2012
19. Analisi idrologica dell'evento del 16 ottobre 2012
20. Evento del 19÷25 gennaio 2014 nel territorio della Regione Campania
21. Evento del 14÷19 giugno 2014 nel territorio della Regione Campania
22. Caratterizzazione idrologica – evento 01 settembre 2014
23. Evento del 29÷31 gennaio 2015 nel territorio della Regione Campania
24. Caratterizzazione idrologica – eventi meteorologici maggio-giugno 2015
25. Evento del 14÷20 ottobre 2015 nel territorio della Regione Campania
26. Evento del 05÷07 novembre 2017 nel territorio della Regione Campania
27. Evento del 28÷30 ottobre 2018 nel territorio della Regione Campania
28. Rapporto del nubifragio occorso nei giorni 31 gennaio e 01 febbraio 2019 nel territorio di Tramonti.
29. Rapporto dell'evento meteorologico occorso nei giorni 23-24 febbraio 2019
30. Rapporto dell'evento di nubifragio del giorno 26 settembre 2019 sul territorio della città di Napoli
31. Rapporto dell'evento idrometeorologico dei giorni 01÷24 novembre 2019 sul territorio della Campania
32. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico dei giorni 21 e 22 dicembre 2019 sul territorio della Regione Campania
33. Rapporto speditivo dell'evento meteomarinario e idrogeologico occorso sul territorio della Regione Campania nel periodo 25÷28 settembre 2020

34. Rapporto dell'evento idrogeologico del 07 ottobre 2020, occorso sul territorio della provincia di Salerno
35. Rapporto speditivo dell'evento idrogeologico occorso sul territorio del basso Cilento nei giorni 16 e 17 novembre 2020
36. Rapporto speditivo degli eventi idrogeologici occorsi sul territorio del basso Cilento nel periodo 20 novembre 2020 ÷ 04 dicembre 2020.
37. Rapporto speditivo dell'evento meteomarinico occorso sulle coste della Campania nei giorni del 28 e 29 dicembre 2020.
38. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico occorso sul territorio della Regione Campania dal 31 gennaio al 02 febbraio 2021
39. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico occorso sul territorio della Regione Campania il 26 agosto 2021
40. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico occorso sul territorio della Regione Campania il 17 settembre 2021
41. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico occorso dal 08 all'11 agosto 2022 sul territorio della Regione Campania.
42. Rapporto speditivo dell'evento idrometeorologico occorso sul territorio della Regione Campania il 13 ottobre 2022

(*) 1÷19: Editi dal Servizio 04 – Centro Funzionale per la previsione meteorologica e il monitoraggio meteoidropluviometrico e delle frane.

INDICE

- 1. PREMESSA***
- 2. ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE PER L'ALLERTAMENTO A FINI DI PROTEZIONE CIVILE***
- 3. ANALISI METEOROLOGICA***
- 4. ANALISI PLUVIOMETRICA***
- 5. SUPERAMENTI DEI VALORI DI SOGLIA PLUVIOMETRICA***
- 6. CONCLUSIONI***

1. PREMESSA

Nel presente documento è riportata l'analisi dell'evento idrometeorologico che, nella giornata del 26 novembre, ha interessato il territorio dell'isola di Ischia, con effetti al suolo di estrema rilevanza, in termini di criticità idrogeologiche e idrauliche verificatesi nel Comune di Casamicciola (NA), dove una o più colate di fango, miste a detriti e massi di rilevanti dimensioni, hanno causato la perdita di numerose vite umane e la totale compromissione degli interessi primari della collettività.

Il quadro meteorologico che ha generato tali situazioni è stato caratterizzato dai fenomeni, dettagliatamente descritti nel seguito del presente rapporto, che, dal 25 al 27 novembre 2022, hanno generato consistenti e intense precipitazioni, con contestuali forzanti anemologiche e mareggiate che hanno interessato non solo tutto il territorio delle isole campane, ma anche l'intero settore centro-settentrionale della regione.

Per tali criticità idrogeologiche, così come per quelle che hanno interessato altri comuni della regione, al momento della redazione del presente rapporto, risultano non completate ancora le operazioni di verifica puntuale del rischio residuo e conseguente individuazione delle relative azioni e/o attività da porre in essere per il contrasto e/o la mitigazione degli effetti indotti sulla popolazione e le attività produttive, per cui si è proceduto, in analogia al *modus operandi* utilizzato in precedenti simili circostanze, ad una prima, speditiva valutazione delle caratteristiche meteoidrologiche dell'evento osservato, finalizzata all'analisi statistica delle grandezze meteorologiche e idrologiche ritenute più significative in relazione alla tipologia ed entità degli effetti indotti al suolo generatisi.

In particolare, nel caso in esame, si è fatto riferimento alle precipitazioni cumulate, computate localmente, in corrispondenza di ogni sito strumentato e alla loro distribuzione/andamento spaziale e temporale, che costituisce, in generale, un valido elemento, sempre nella logica di una prima valutazione di tipo idrologico su base statistica, per la comparazione dei valori dei parametri o fattori d'evento (nella fattispecie: precipitazione puntuale e intensità media relativa alle durate assunte come più significative ai fini dell'individuazione di eventuali casi critici), rispetto a quelli di riferimento dei siti monitorati, derivati dalle serie storiche dei dati disponibili.

In relazione a questi ultimi, si precisa che, per il presente rapporto d'evento, sono stati processati sia i dati della rete fiduciaria di monitoraggio meteoidropluviometrico in tempo reale, gestita dal Centro Funzionale e dal 01 settembre 2005, data di avvio dell'operatività del vigente sistema di allertamento regionale, utilizzata per la sorveglianza, il monitoraggio e l'allertamento a fini di protezione civile, validati anche mediante il confronto e l'interpolazione con quelli osservati al suolo dalla rete integrativa di monitoraggio, entrata in esercizio nell'anno 2019, costituita da 190 stazioni periferiche, strumentate con sensori pluviometrici, termoigrometrici e idrometrici e dotate di sistemi di telecomunicazione in tempo reale, che trasmettono il dato alla centrale di controllo della rete, installata presso la sede del Centro Funzionale.

I dati, rilevati, in tempo reale, dai sensori pluviometrici installati *in situ* e trasmessi, in ponte radio troposferico, alla centrale di controllo della rete, sono utilizzati, nell'ambito del vigente sistema di allertamento per il rischio idrogeologico, idraulico e da fenomeni meteo avversi, ai fini del supporto decisionale alle autorità competenti all'attivazione dei piani di protezione civile, supporto fornito attraverso la diffusione delle comunicazioni di variazione del livello di allerta regionale, per evento in atto, sul territorio dei comuni interessati, individuati sulla base dei criteri utilizzati nel modello previsionale di rischio adottato nel citato sistema di allertamento.

2. ATTIVITA' DEL CENTRO FUNZIONALE PER L'ALLERTAMENTO A FINI DI PROTEZIONE CIVILE

Il sistema regionale di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile, approvato e adottato con il D.P.G.R. n.299/2005 e reso operativo dal 01 settembre 2005, nei termini e con le modalità riportati negli allegati A e B allo stesso D.P.G.R., è stato modificato e integrato, con il D.P.G.R. n.245 del 01 agosto 2017, ai fini dell'adeguamento alle indicazioni operative del Capo Dipartimento della protezione civile adottate con circolare prot. n. RIA/7117 del 10/02/2016; la descrizione delle variazioni adottate, intervenute in esito alle intese all'uopo raggiunte con il Dipartimento statale, sono riportate nell'elaborato tecnico-organizzativo allegato al D.P.G.R. n.245/2017 e con esso formalmente approvato.

In data 31/12/2018, con Decreto Dirigenziale n. 56, pubblicato sul B.U.R.C. n.1 del 07 gennaio 2019, è stato, poi, formalmente adottato e in via definitiva, con decorrenza 01 gennaio 2019, il nuovo sistema di soglie e precursori, riportato nell'elaborato allegato allo stesso Decreto.

L'aggiornamento del sistema di soglie e precursori è stato effettuato sulla scorta e tenuto conto del consistente incremento del numero di stazioni di monitoraggio pluviometrico utilizzate per la misura in tempo reale della precipitazione puntuale, a partire dal 01/09/2005 e fino alla data del 01/08/2017, di approvazione del D.P.G.R. n. 245/2017 e delle conseguenti opportunità di aggiornamento dei valori di soglia di riferimento per i precursori puntuali, della matrice di associazione fra precursori puntuali e territori comunali e del sistema di precursori areali, sulla base della nuova configurazione spaziale della rete di monitoraggio pluviometrica, conseguente alle nuove stazioni considerate.

L'aggiornamento effettuato è stato implementato informaticamente attraverso l'aggiornamento dei moduli specifici del software di supporto alle decisioni (SIT Phoenix) e preposti all'analisi, validazione, gestione e comunicazione in tempo reale alle Autorità comunali di protezione civile delle fasi operative attivate/disattivate nelle strutture regionali di protezione civile (CFD e SORU), ai fini dell'attivazione/disattivazione delle fasi operative di risposta delle strutture locali di protezione civile, previste dai piani di emergenza comunali; reso operativo, in via provvisoria, dal 01 ottobre 2017, l'aggiornamento è stato sottoposto, con esito positivo, a verifica di efficacia ed efficienza nel corso degli eventi avversi osservati nel periodo 01/10/2017 ÷ 31/12/2018 e, pertanto, con il citato D.D. n. 56/2018, validato definitivamente e adottato formalmente.

Il nuovo sistema regionale di allertamento è stato illustrato ai soggetti istituzionali coinvolti nel sistema integrato di protezione civile (Comuni della Campania, amministrazioni centrali e periferiche dello stato, settori regionali ed enti locali, gestori dei servizi e delle infrastrutture, etc.) nel corso dei tre seminari del 21, 22 e 25 settembre 2017, programmati al fine di fornire ogni elemento informativo di dettaglio, anche in relazione alle specifiche indicazioni operative previste per i Comuni, le Province/Aree Metropolitane e le Prefetture, riportate nell'allegato 2 alla citata circolare nazionale n. RIA/7117, in relazione all'omogeneizzazione della risposta del sistema di protezione civile, in termini di azioni e attività da svolgere nelle fasi operative delle rispettive pianificazioni di emergenza.

Nella sua attuale definizione, il sistema regionale di allertamento prevede, quotidianamente, l'emissione da parte dell'Area Meteo del Centro Funzionale, sulla base dei dati e dei modelli analizzati, del bollettino meteorologico regionale a fini di protezione civile, validato e trasmesso alla contigua Sala Operativa Regionale Unificata e da questa diffuso a tutti i circa 600 soggetti istituzionali, facenti parte del sistema integrato di protezione civile e precedentemente indicati.

In presenza di particolari situazioni meteorologiche, stimate sulla base dell'analisi degli output della modellistica previsionale numerica e in dipendenza della valutazione degli effetti al suolo attesi sulle 8 zone di allertamento definite sul territorio regionale, il Centro Funzionale emette, entro le ore 15:00, l'avviso di allerta meteo-idrogeologica e idraulica, attraverso il quale vengono previsti, in conformità a quanto stabilito dalla circolare DPC n. RIA/7117, per ogni zona di allertamento, i fenomeni rilevanti, il livello di allerta (codice colore e criticità corrispondente), la tipologia di rischio e i principali scenari di evento ed effetti al suolo.

In conseguenza dell'adozione, da parte del Centro Funzionale dell'avviso di allerta, la Sala Operativa Regionale Unificata provvede alla trasmissione agli enti interessati, secondo quanto previsto dal vigente sistema regionale di allertamento, dell'avviso regionale per previste condizioni meteorologiche avverse, con il quale viene dichiarata la decorrenza e durata della fase operativa di allerta (attenzione, pre-allarme, allarme), attivata in ambito regionale e gestita dalla SORU mediante le procedure e attività prestabilite anch'esse in conformità a quanto stabilito dalla circolare DPC n. RIA/7117.

L'avviso regionale di allerta, oltre ad essere inviato telematicamente a ciascuno dei 600 enti destinatari, viene pubblicato su varie sezioni del portale istituzionale della Regione Campania e diffuso a mezzo di apposita APP ai soggetti accreditati alla ricezione.

Contestualmente, viene diffuso anche un comunicato stampa, pubblicato on line sul portale istituzionale regionale e viene data notizia, in forma sintetica, dell'avviso (in termini di codice colore, zona/e di allertamento interessata/e, data e ora di decorrenza, durata) anche a mezzo dei social più popolari (Facebook, Ttwitter).

Nella fase di monitoraggio in tempo reale, che si attiva a partire dall'ora stabilita nell'avviso di allerta, il Centro Funzionale controlla h24 l'evoluzione della situazione idrometeorologica complessiva, confrontando, in termini numerici, i valori osservati delle precipitazioni e dei livelli idrometrici con i valori soglia dei precursori individuati, al fine dell'eventuale attivazione degli stati di allerta di livello superiore o del rientro in quelli di livello inferiore, spazialmente riferiti al territorio comunale e temporalmente differenziati in relazione alla tipologia dei prefigurati scenari di evento e di danno atteso.

Sia le procedure adottate che le fasi operative, codificate nel modello gestionale adottato con il citato D.P.G.R. 245/2017, sono assistite da un sistema informativo di supporto alle decisioni, che diffonde le informazioni in tempo reale alla Sala Operativa Regionale Unificata, che provvede al riscontro immediato, attraverso i presidi territoriali, delle situazioni di effettiva criticità sul territorio e all'eventuale adozione degli interventi di primo contrasto degli effetti.

Gli scenari di evento adottati nell'ambito del sistema di allertamento regionale sono stati definiti, in chiave operativa, in funzione di 6 differenti eventi pluviometrici critici e dei tempi caratteristici relativi alla formazione delle piene nei bacini regionali.

Per ogni scenario di evento (classe di evento pluviometrico critico) sono stati adottati i corrispettivi precursori pluviometrici, a diversa scala spaziale (puntuali o areali) e temporale (diversa durata oraria), i cui valori di soglia, prefissati per l'attivazione degli stati di allerta (attenzione, preallarme ed allarme) nella fase di monitoraggio in tempo reale, sono stati individuati nei valori degli stessi precursori, stimati, su base probabilistica, per periodi di ritorno di 2, 5 e 10 anni.

Per i precursori puntuali con scala di aggregazione temporale di un'ora, è stato adottato esclusivamente il valore relativo al periodo di ritorno di 10 anni, al cui superamento può corrispondere l'attivazione dello stato di allarme. Tale precursore, infatti, può essere adottato esclusivamente per il riconoscimento di possibili situazioni di crisi idraulica in bacini di ridotte dimensioni, ove i fenomeni di piena hanno dinamiche così veloci da rendere inefficace la definizione di stati di allerta intermedi.

Gli eventi pluviometrici con intensità elevata in intervalli temporali di durata 0÷6 ore, generanti situazioni di crisi in bacini di estensione inferiore a 100 km², possono verificarsi praticamente in ogni periodo dell'anno.

In base alle evidenze storiche, particolarmente critici sono gli eventi pluviometrici con forte componente convettiva, che si registrano soprattutto lungo i rilievi collinari e montani della fascia tirrenica tra la fine della stagione estiva e l'inizio dell'autunno (da fine agosto ad ottobre) e, con minore intensità, in primavera (prevalentemente da aprile agli inizi di giugno).

Per la caratterizzazione, dal punto di vista dell'allertamento di protezione civile di tali eventi e di tutti gli altri di durata superiore alle 6 ore, si rinvia all'adottato sistema di allertamento, approvato e adottato con Decreto Presidenziale n.299 del 30 giugno 2005, pubblicato sul numero speciale del 01 agosto 2005 del B.U.R.C.

3. ANALISI METEOROLOGICA

L'evento del 25÷27 novembre 2022, sia in termini di previsioni di criticità idrogeologiche e idrauliche al suolo, indotte dalle precipitazioni attese, che in termini di intensità del vento e dello stato del mare, stimati dalla modellistica previsionale disponibile per il territorio della Regione Campania, a partire dagli output deterministici, a scala globale e/o locale, forniti dalle corse dei giorni precedenti, è stato caratterizzato dall'emissione, nella giornata di venerdì 25 novembre, di un Avviso di Allerta Meteo-Idrogeologica (il n. 058/2022), con validità dalle 21:00 del 25 novembre 2022 alle 21:00 del 26 novembre 2022, livello di allerta ARANCIONE e tipologia di rischio Idrogeologico Diffuso per le zone di allerta 1, 2 e 3 e livello di allerta GIALLO e tipologia di rischio Idrogeologico Localizzato per le zone di allerta 4, 5, 6, 7 e 8 e da un successivo avviso (il n. 059/2022), con validità dalle 21:00 del 26 novembre 2022 alle 18:00 del 27 novembre 2022, livello di allerta ARANCIONE e tipologia di rischio Idrogeologico Diffuso per la zona di allerta 1 e livello di allerta GIALLO e tipologia di rischio Idrogeologico Localizzato per le restanti zone di allerta.

Le condizioni meteo avverse, previste dapprima per la Sardegna e poi in estensione alle regioni tirreniche, sono state determinate da una struttura depressionaria di origine atlantica che ha favorito la formazione di un minimo barico sul Mar Tirreno, causa di rovesci e temporali, puntualmente di forte intensità, e dell'attivazione di venti sostenuti, associati a mareggiate lungo la fascia costiera esposta.

L'avviso n.58/2022, emesso il 25 novembre alle ore 11:25, riportava, quali fenomeni rilevanti per le zone con livello di allerta ARANCIONE: "Precipitazioni sparse o diffuse, anche a carattere di rovescio o temporale, localmente di moderata o forte intensità; venti forti nord-orientali con locali raffiche dal pomeriggio del 26/11/2022"; per le zone con livello di allerta GIALLO: "Precipitazioni sparse, anche a carattere di rovescio o temporale, localmente di moderata intensità; venti forti nord-orientali con locali raffiche dal pomeriggio del 26/11/2022"; inoltre, per le zone costiere settentrionali, esposte ai venti nord-orientali (1,3): "Mare agitato o molto agitato al largo e lungo le coste esposte, dal pomeriggio del 26/11/2022".

Il successivo Avviso di Allerta Meteo-Idrogeologica n.59/2022, emesso alle ore 11:15 del 26 novembre 2022, riportava quali fenomeni rilevanti per la zona 1, con livello di allerta ARANCIONE: "Locali precipitazioni, anche a carattere di rovescio, soprattutto durante la notte; venti forti nord-orientali, con locali raffiche, in attenuazione dal pomeriggio di domenica"; per le zone con livello di allerta GIALLO: "Locali precipitazioni, anche a carattere di rovescio, in attenuazione dal mattino; venti forti nord-orientali, con locali raffiche, in attenuazione dal pomeriggio di domenica"; inoltre per le zone

costiere settentrionali, esposte ai venti nord-orientali (1,3): “Mare agitato o molto agitato, soprattutto al largo e lungo le coste esposte”.

Nelle figure seguenti, sono riportate le immagini, ritenute più significative ai fini dell'immediata caratterizzazione meteorologica dell'evento analizzato, in termini spaziali e temporali e inerenti agli output dei run dei modelli previsionali elaborati, in termini di mappe di analisi dell'altezza di geopotenziale e temperatura a 500 hPa, di pressione media a livello del mare e temperatura a 850hPa, di pressione media a livello del mare e di vento a 10m e di precipitazioni cumulate previste e alle sequenze di immagini satellitari e della mosaicatura dei dati, rilevati dalla rete Radarmeteorologica nazionale del Dipartimento della Protezione Civile.

La figura n.17, relativa alla sequenza delle immagini radar, rilevata dalla rete Radarmeteorologica nazionale del Dipartimento della Protezione Civile dalle ore 01:00UTC alle ore 03:25UTC del 26 novembre 2022, è stata scelta come quella maggiormente rappresentativa dell'intensità di precipitazione stimata nonché in termini di persistenza dell'evento.

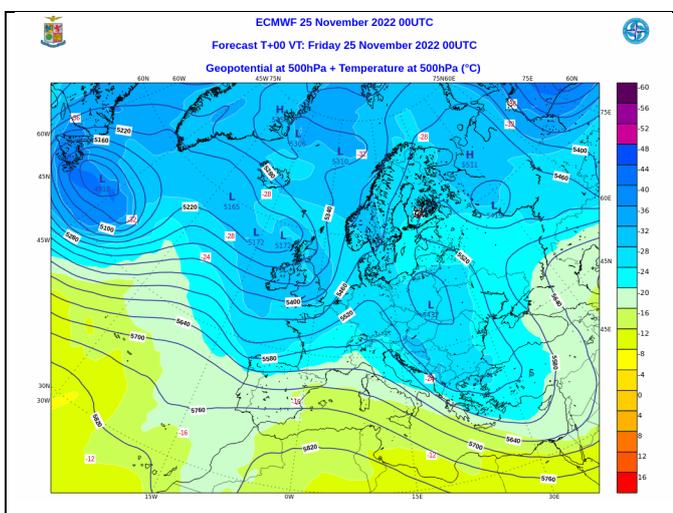


Figura 1: Mappa di previsione dell'altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa alle 00UTC del 25 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 25 novembre 2022).

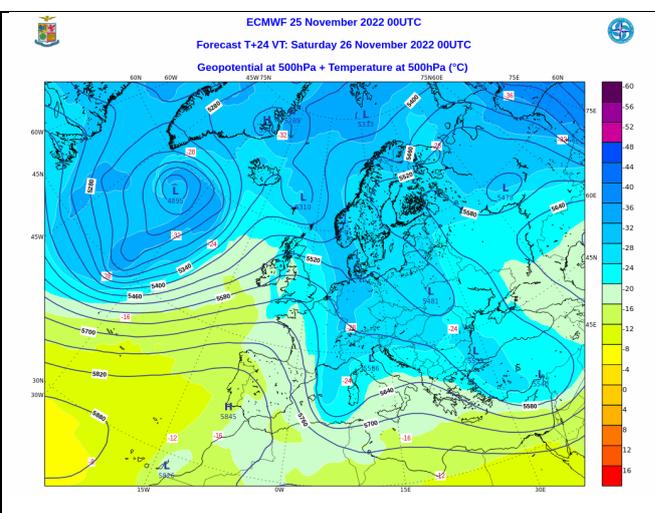


Figura 2: Mappa di previsione dell'altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa alle 00UTC del 26 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 25 novembre 2022).

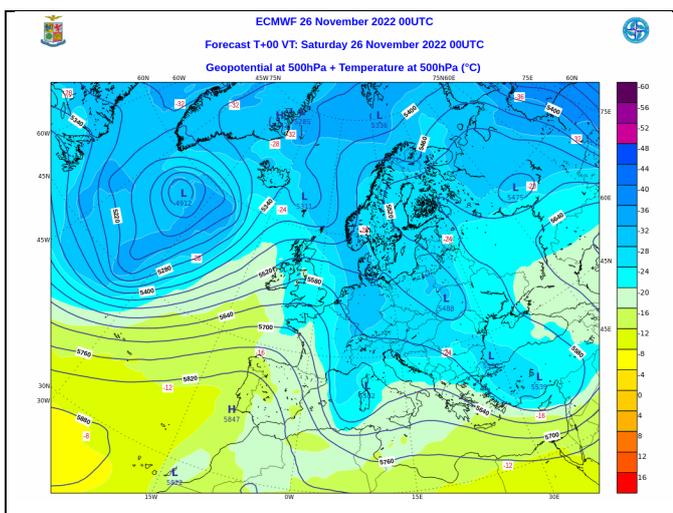


Figura 3: Mappa di previsione dell'altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa alle 00UTC del 26 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 26 novembre 2022).

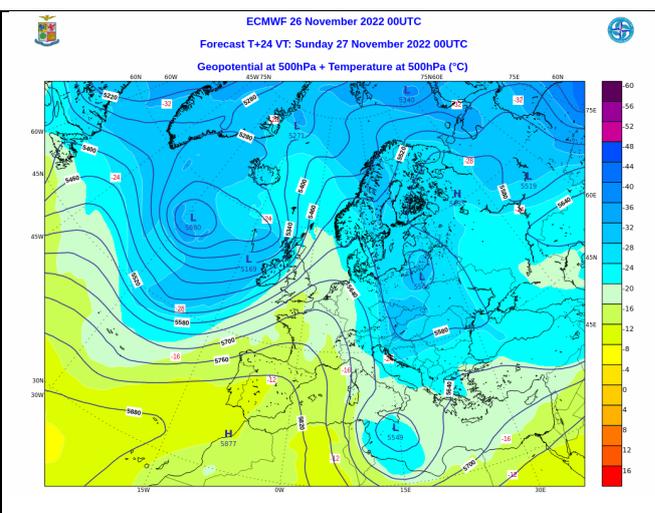


Figura 4: Mappa di previsione dell'altezza di geopotenziale e temperatura a 500hPa alle 00UTC del 27 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 26 novembre 2022).

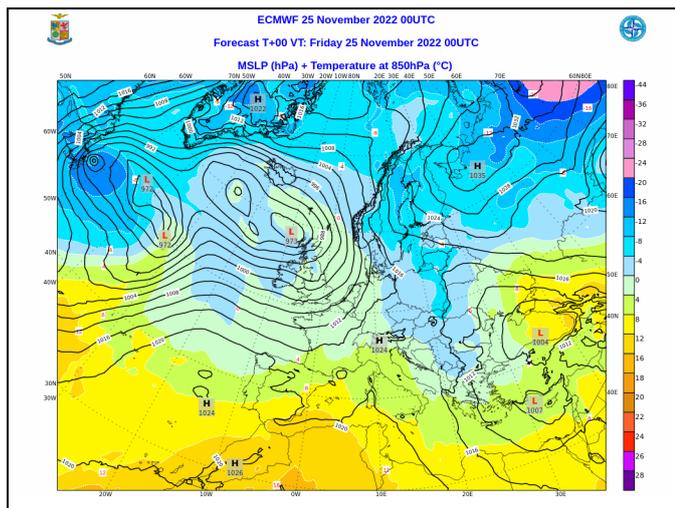


Figura 5: Mappa di previsione della pressione media a livello del mare e temperatura a 850hPa alle 00UTC del 25 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 25 novembre 2022).

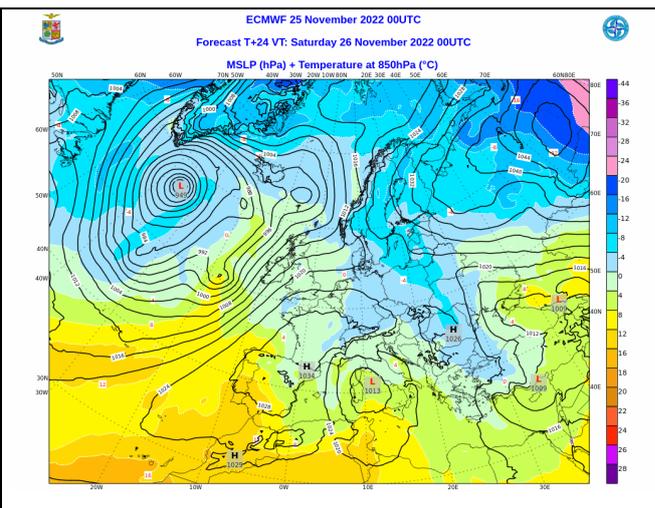


Figura 6: Mappa di previsione della pressione media a livello del mare e temperatura a 850hPa alle 00UTC del 26 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 25 novembre 2022).

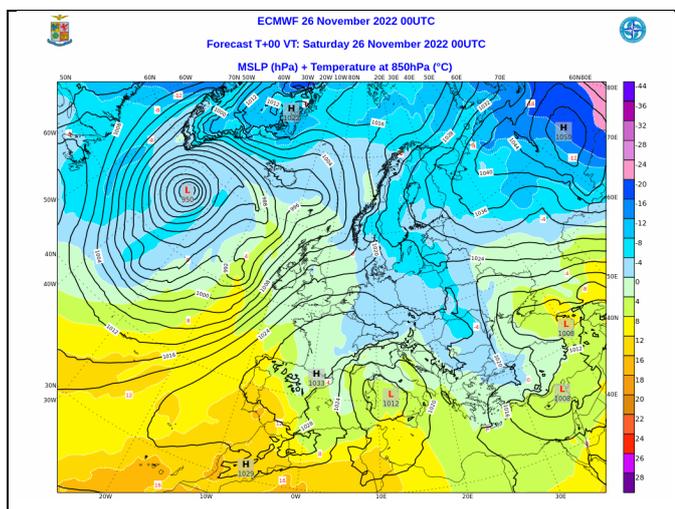


Figura 7: Mappa di previsione della pressione media a livello del mare e temperatura a 850hPa alle 00UTC del 26 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 26 novembre 2022).

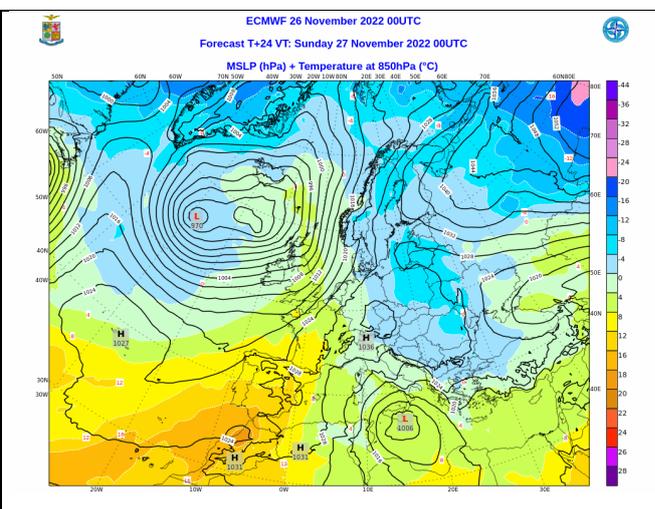


Figura 8: Mappa di previsione della pressione media a livello del mare e temperatura a 850hPa alle 00UTC del 27 novembre 2022 (RUN delle 00UTC del 26 novembre 2022).

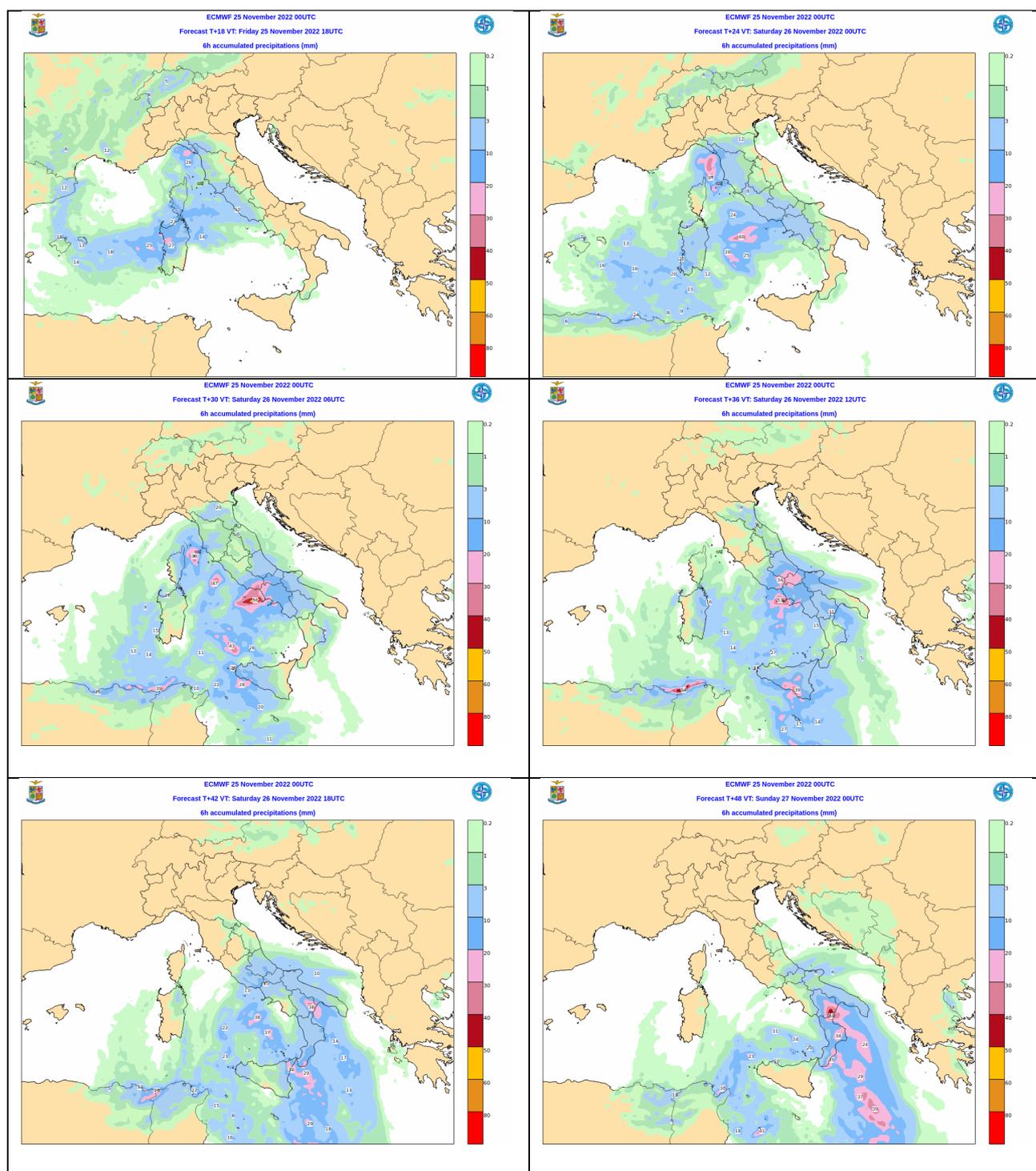


Figure 9 - Mappe di previsione delle precipitazioni cumulate nelle 6 ore precedenti dalle ore 18UTC del 25 novembre 2022 alle 00UTC del 27 novembre 2022 del modello ECMWF (RUN delle 00 UTC del 25 novembre 2022).

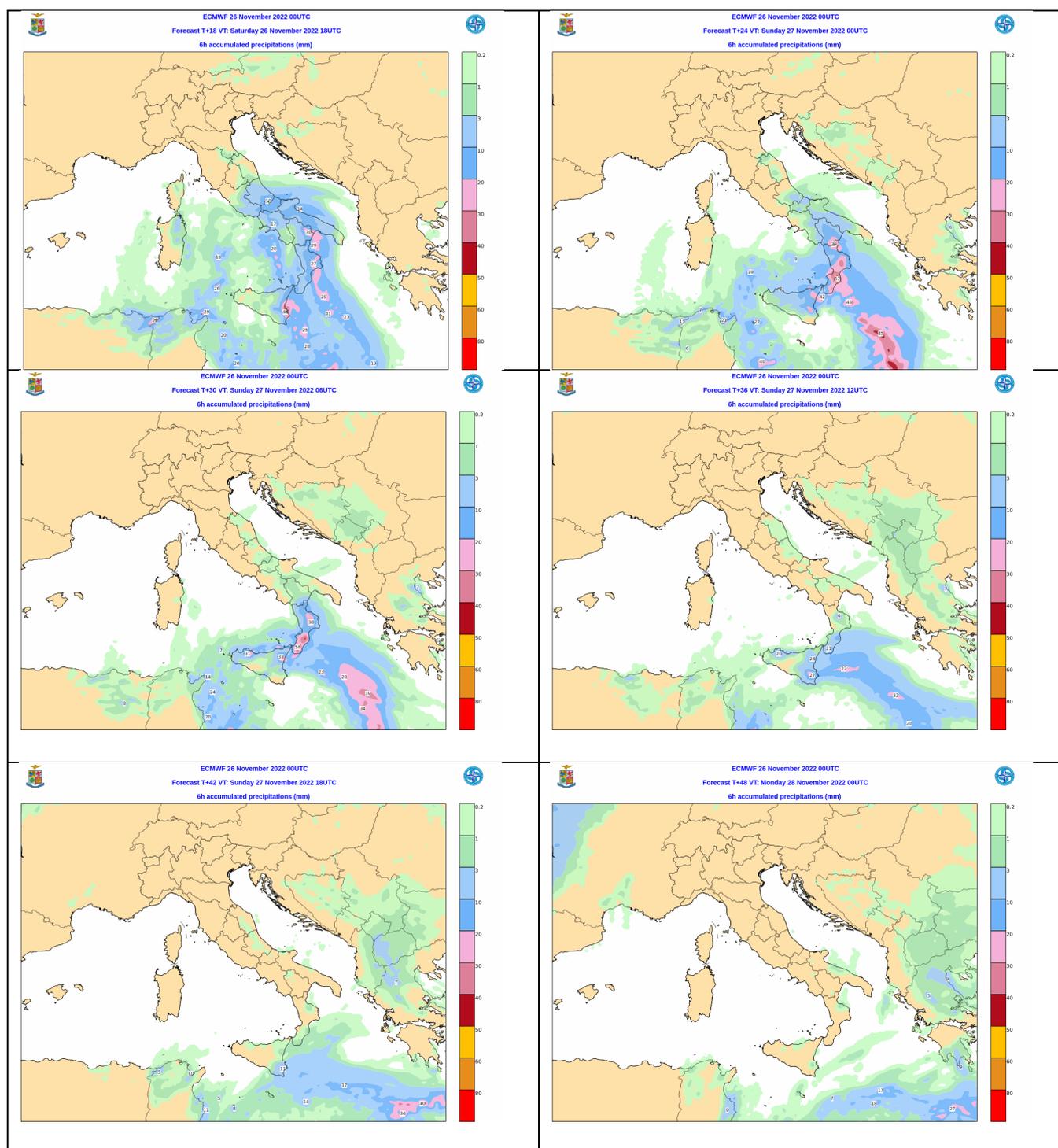


Figure 10 - Mappe di previsione delle precipitazioni cumulate nelle 6 ore precedenti dalle ore 18UTC del 26 novembre 2022 alle 00UTC del 28 novembre 2022 del modello ECMWF (RUN delle 00 UTC del 26 novembre 2022).

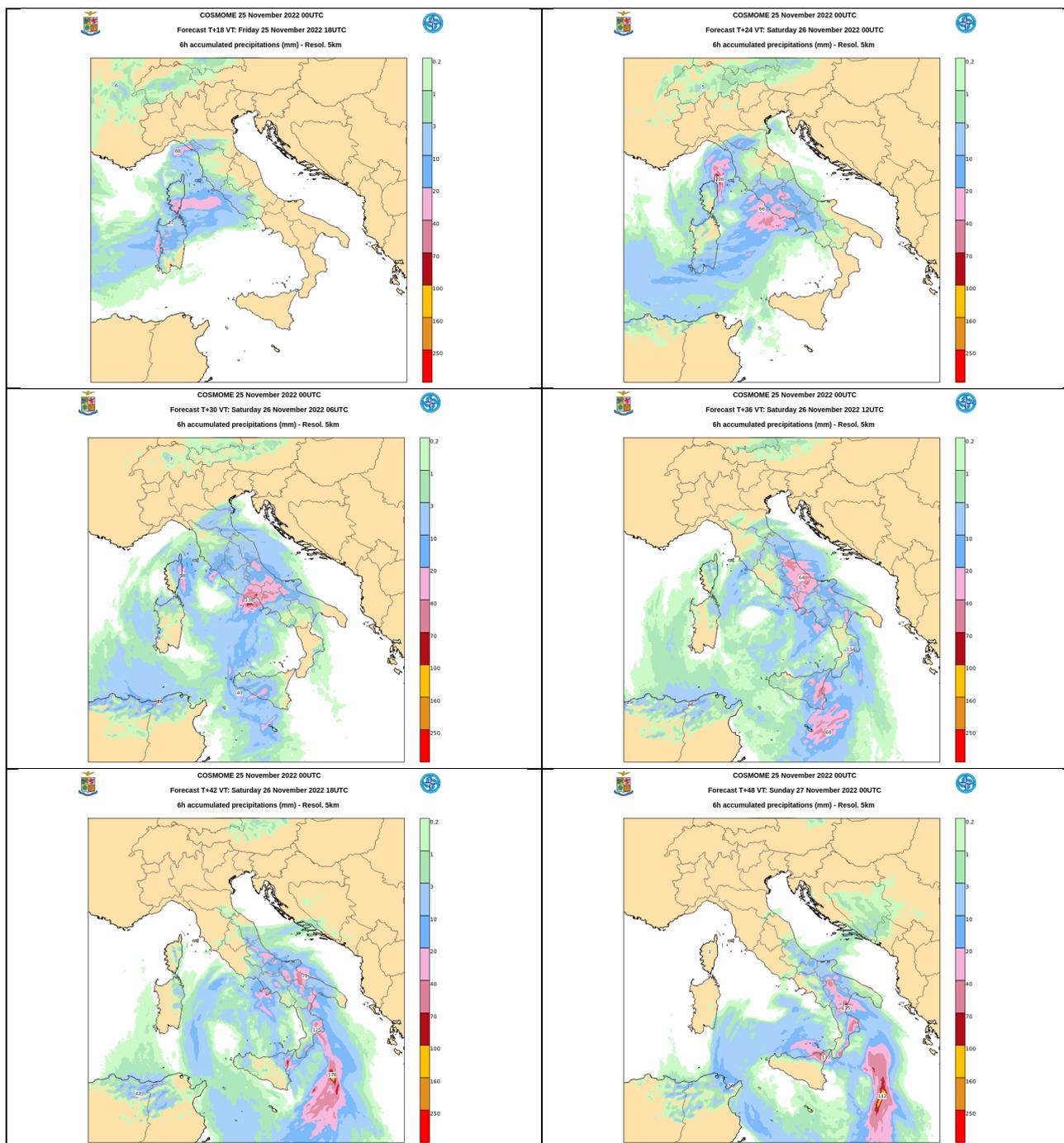


Figure 11 - Mappe di previsione delle precipitazioni cumulate nelle 6 ore precedenti dalle ore 18UTC del 25 novembre 2022 alle 00UTC del 27 novembre 2022 del modello COSMOME (RUN delle 00 UTC del 25 novembre 2022).

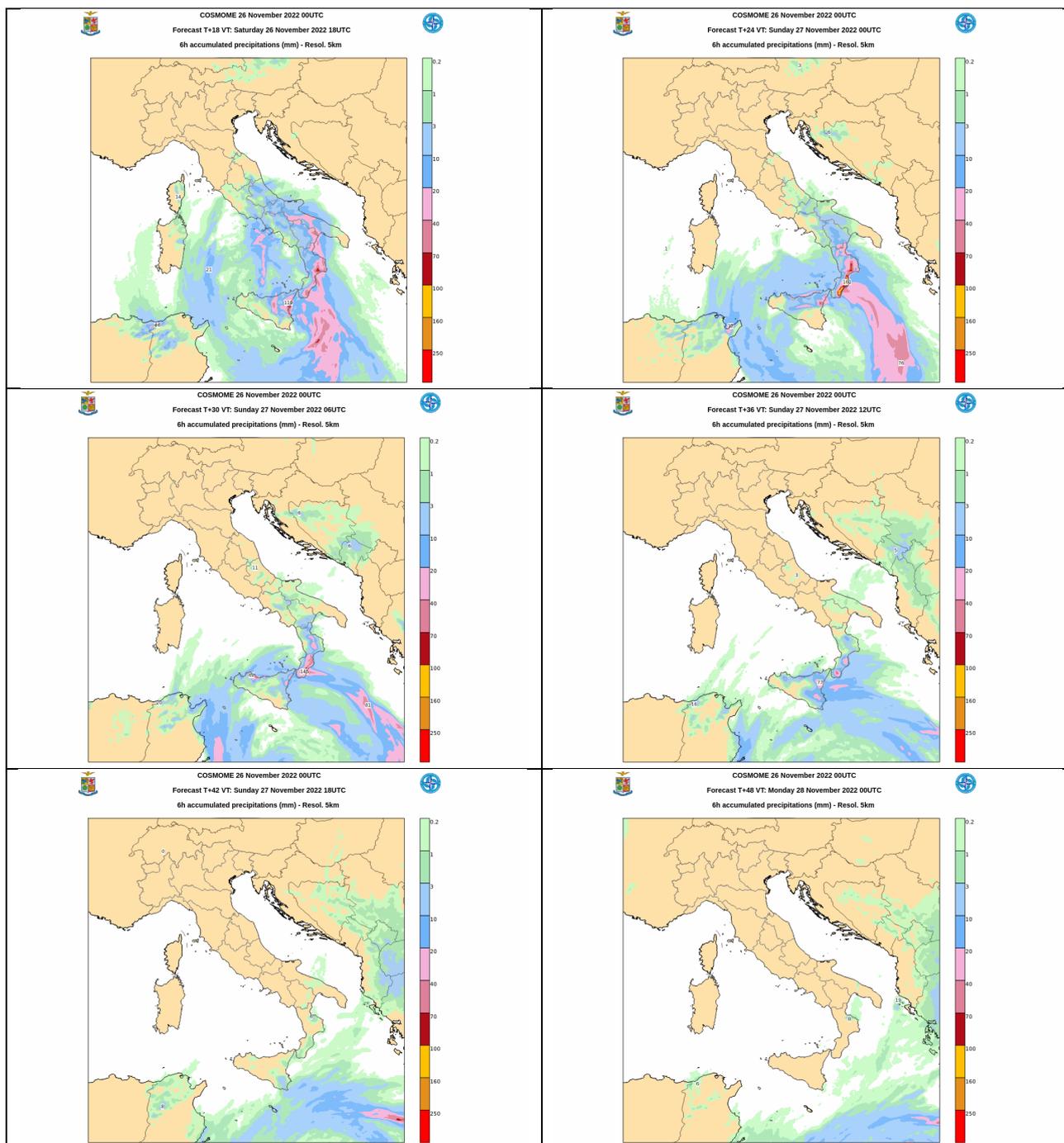


Figure 12 - Mappe di previsione delle precipitazioni cumulate nelle 6 ore precedenti dalle ore 18UTC del 26 novembre 2022 alle 00UTC del 28 novembre 2022 del modello COSMOME (RUN delle 00 UTC del 26 novembre 2022).

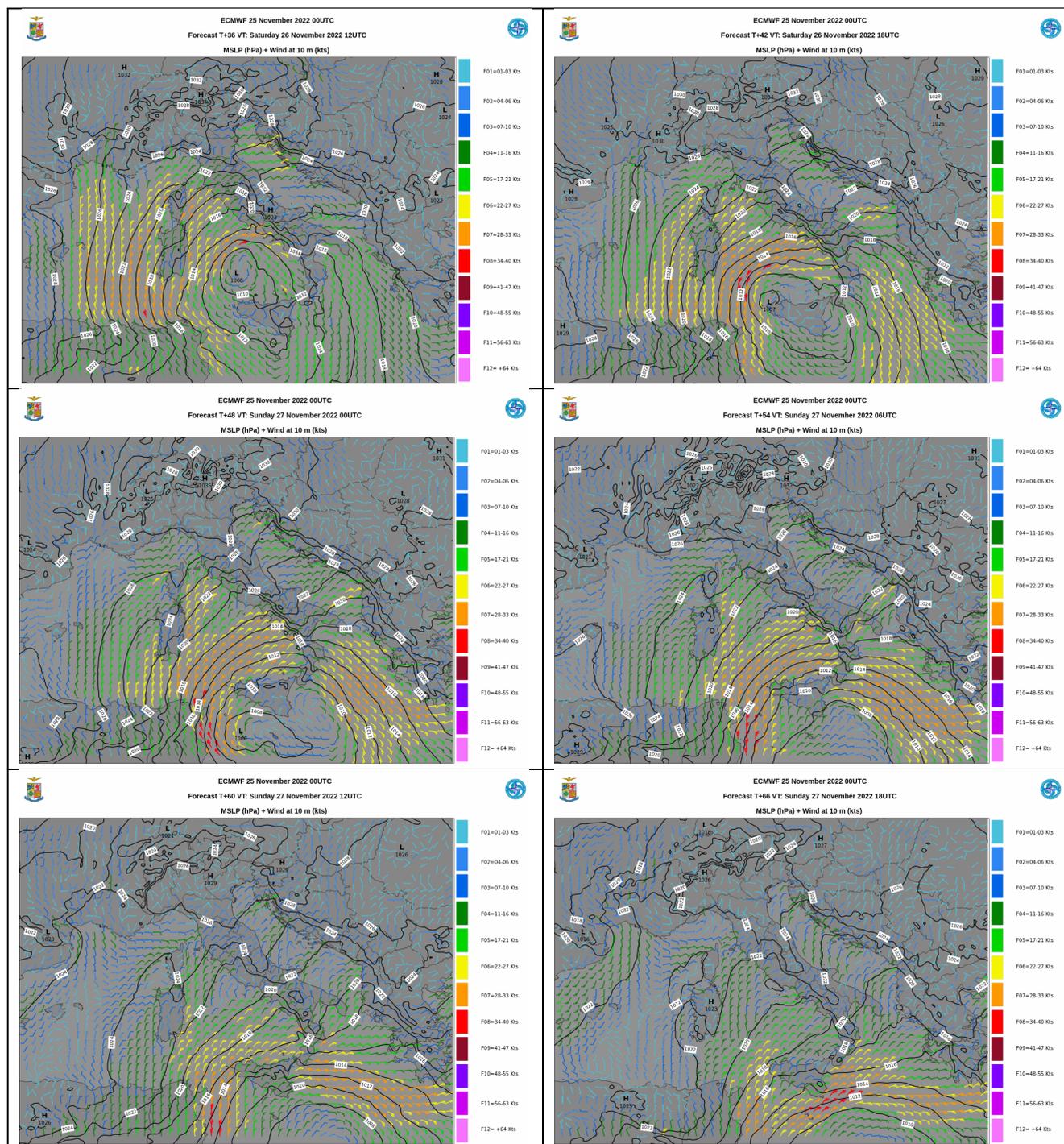


Figure 13 - Mappe di previsione della pressione media a livello del mare e del vento a 10m con step esariorario dalle ore 12UTC del 26 novembre 2022 alle 18UTC del 27 novembre 2022 del modello ECMWF (RUN delle 00 UTC del 25 novembre 2022).

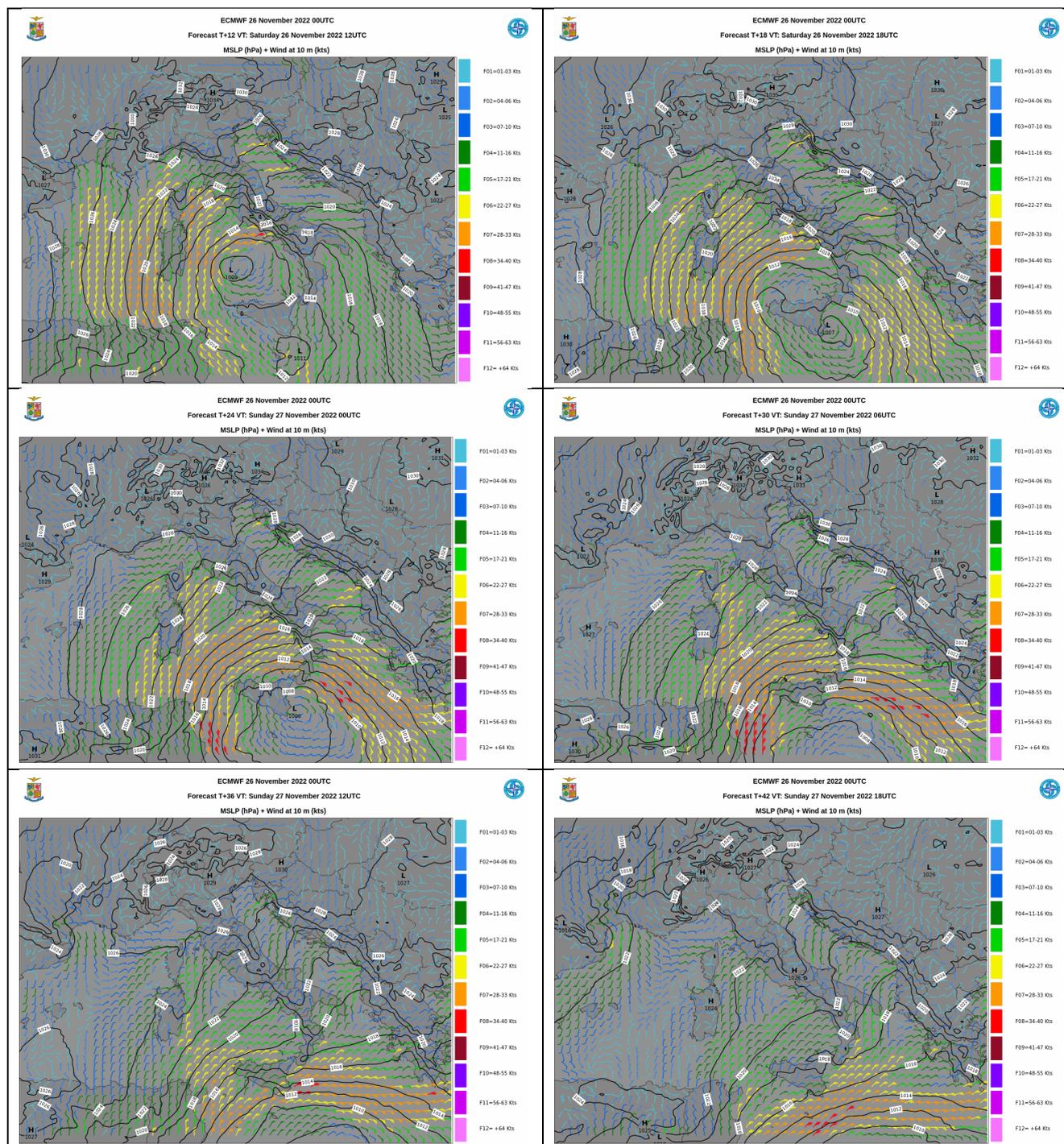


Figure 14 - Mappe di previsione della pressione media a livello del mare e del vento a 10m con step esaorario dalle ore 12UTC del 26 novembre 2022 alle 18UTC del 27 novembre 2022 del modello ECMWF (RUN delle 00 UTC del 26 novembre 2022).

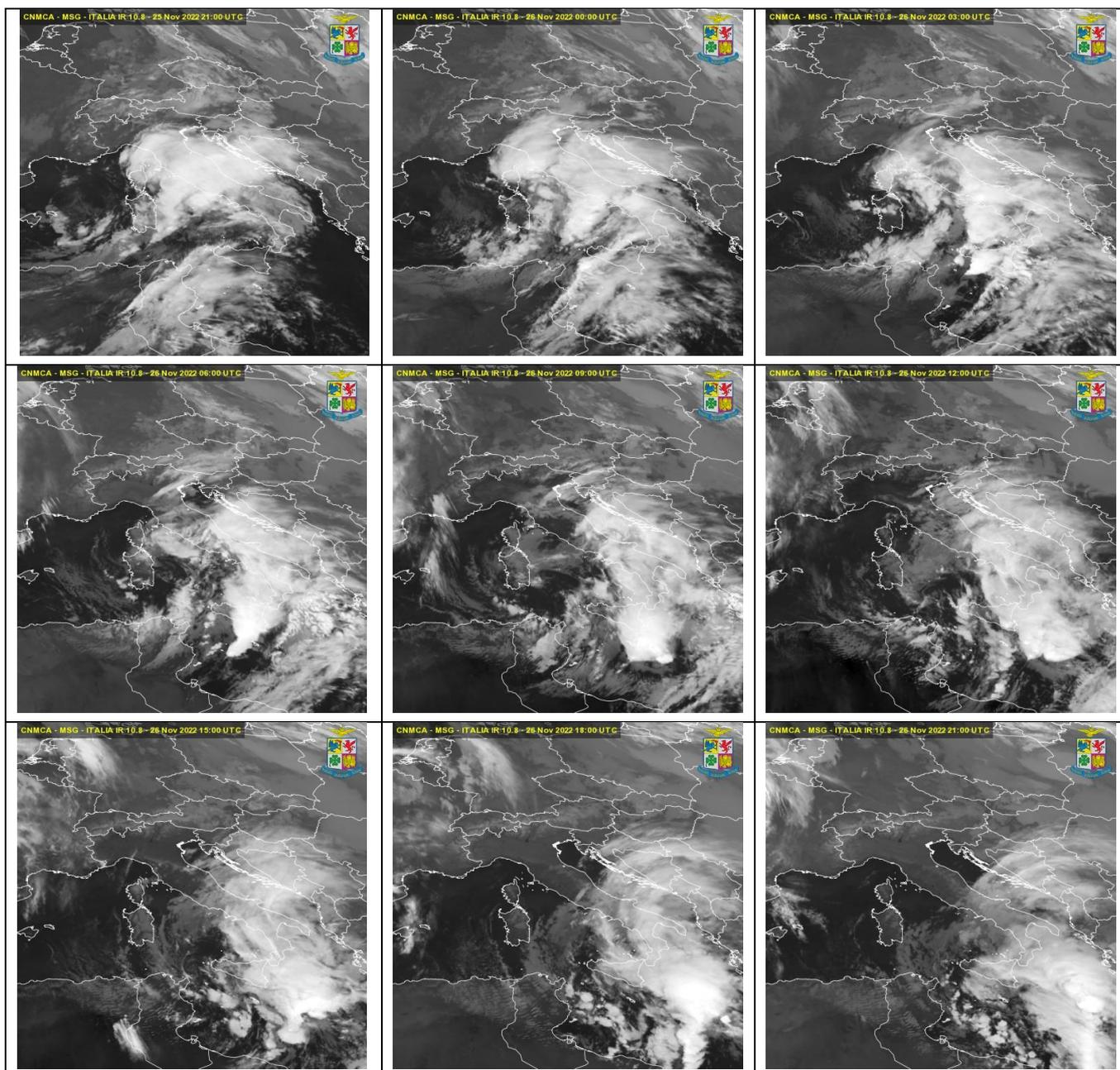
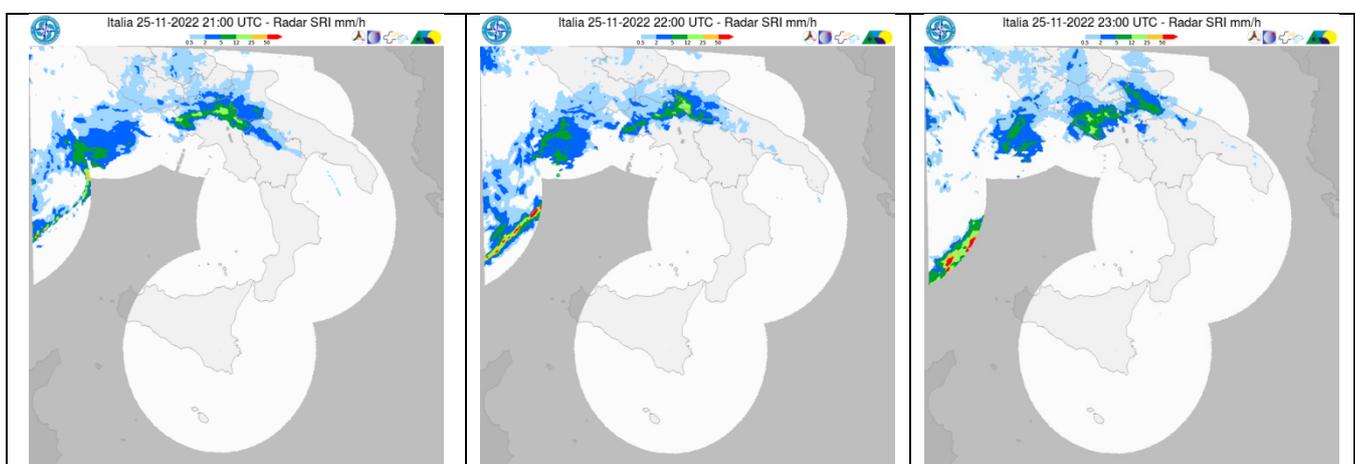
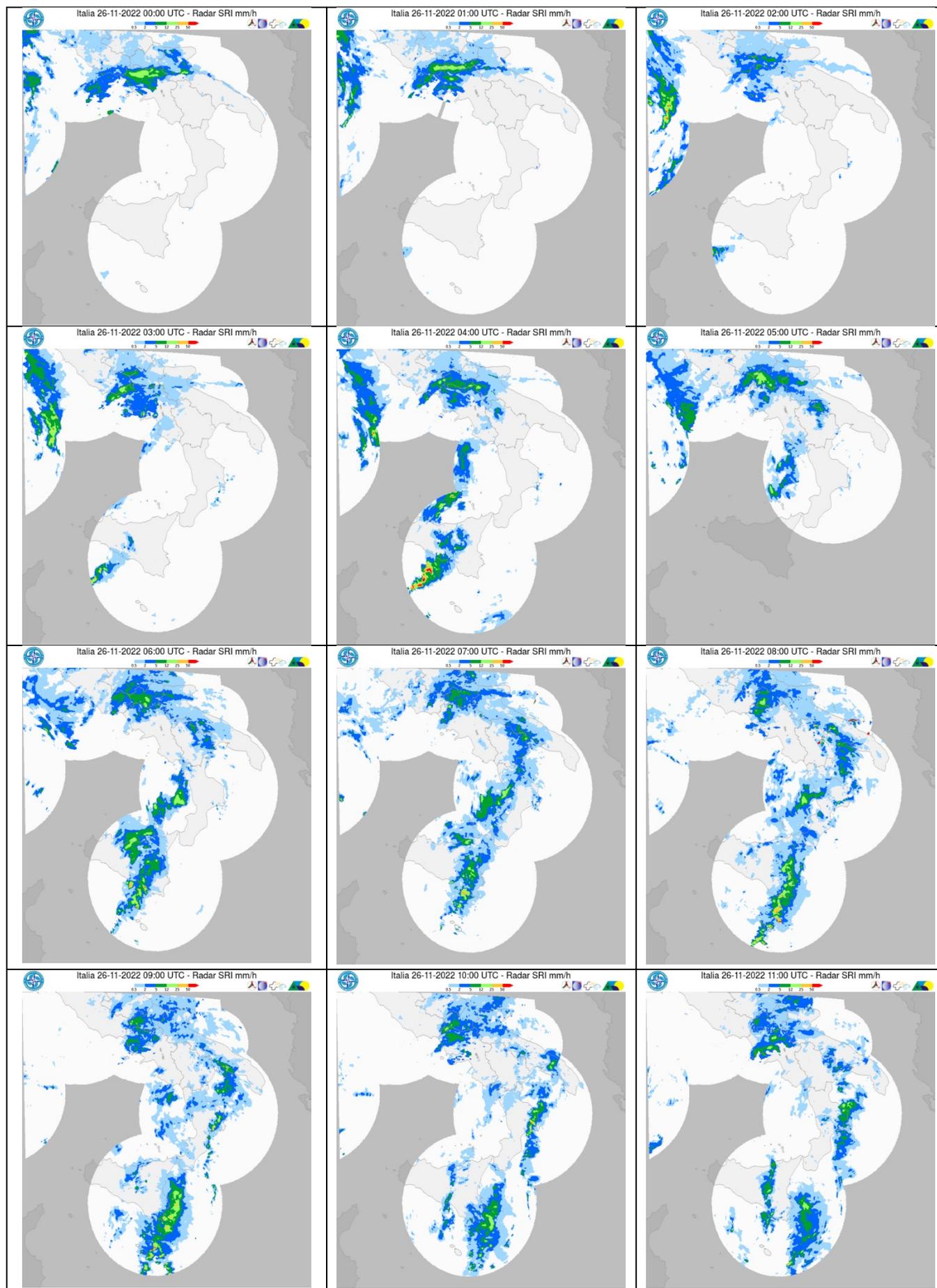


Figura 15 - Sequenza di immagini tritoraria del satellite nel canale IR 10.8 dalle ore 21:00 UTC del 25 novembre 2022 alle ore 21:00 UTC del 26 novembre 2022.





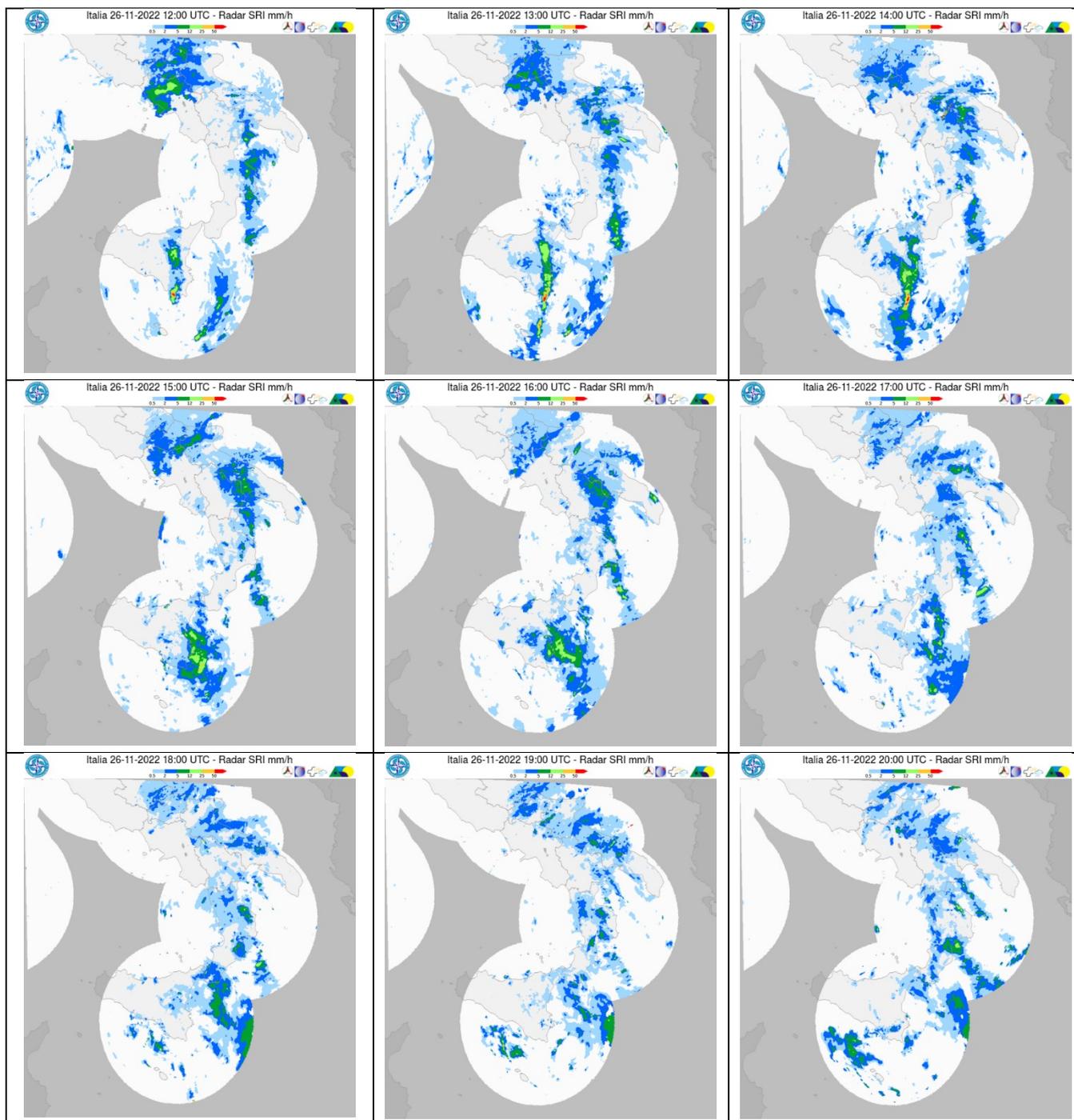
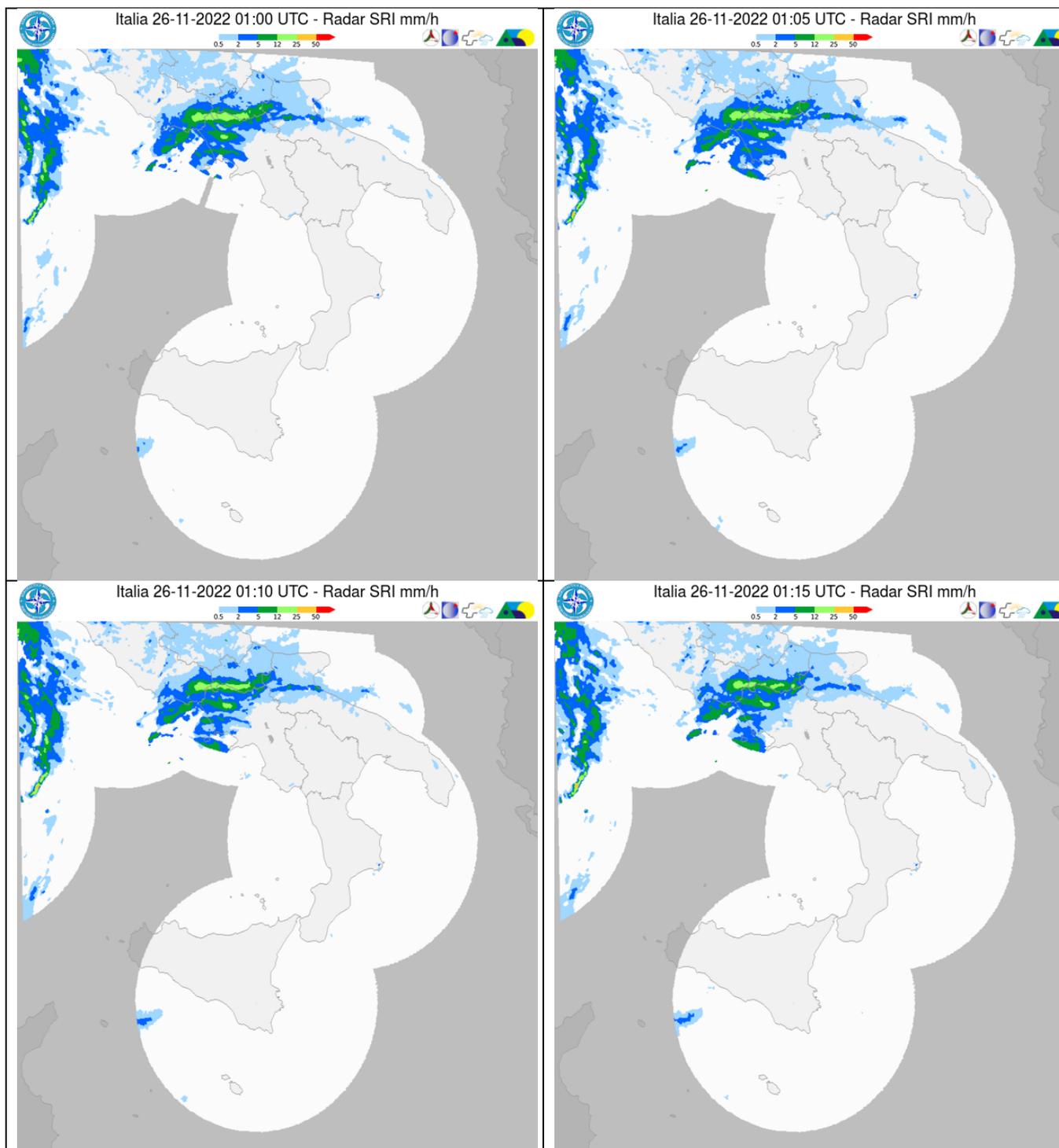
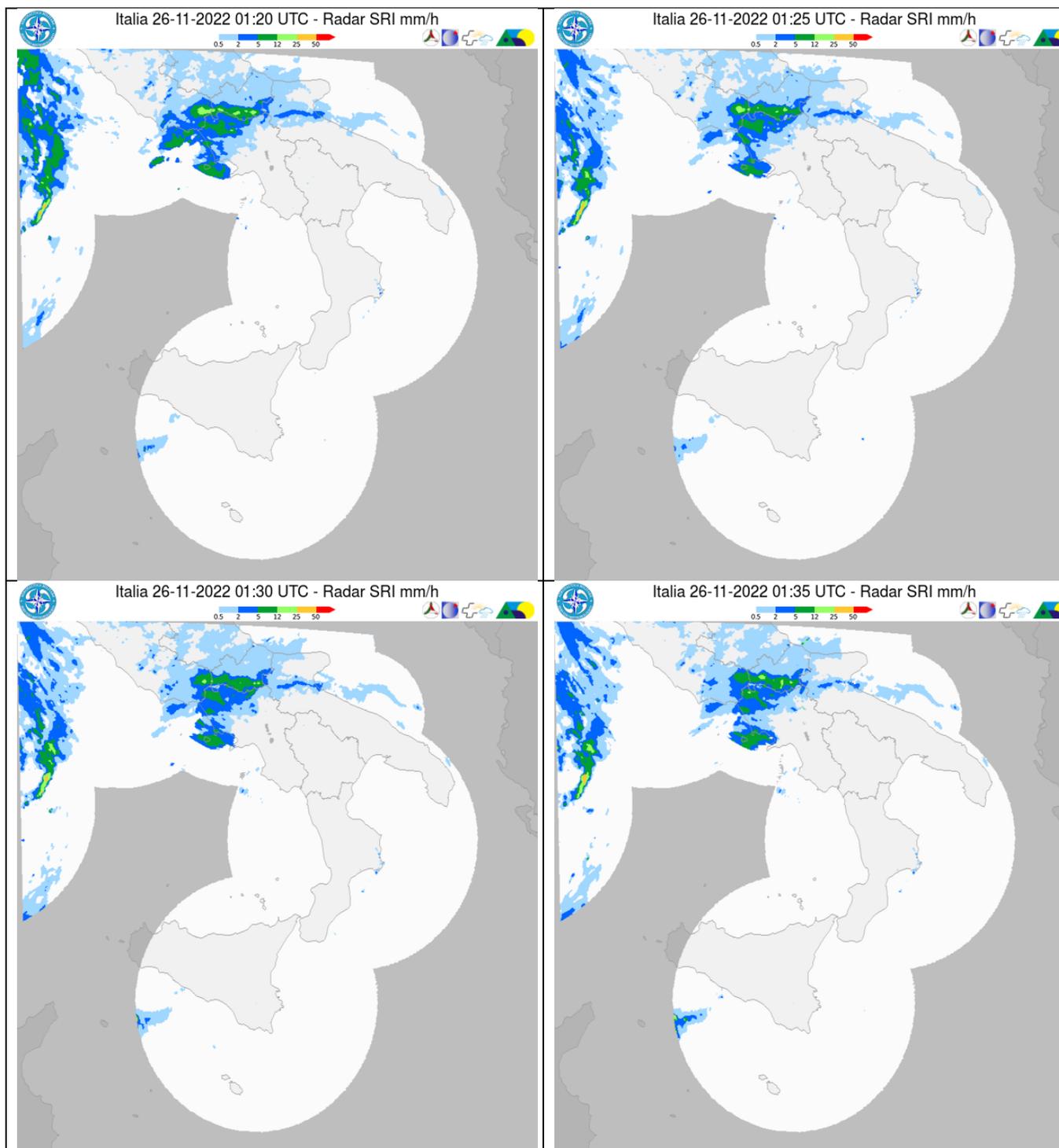
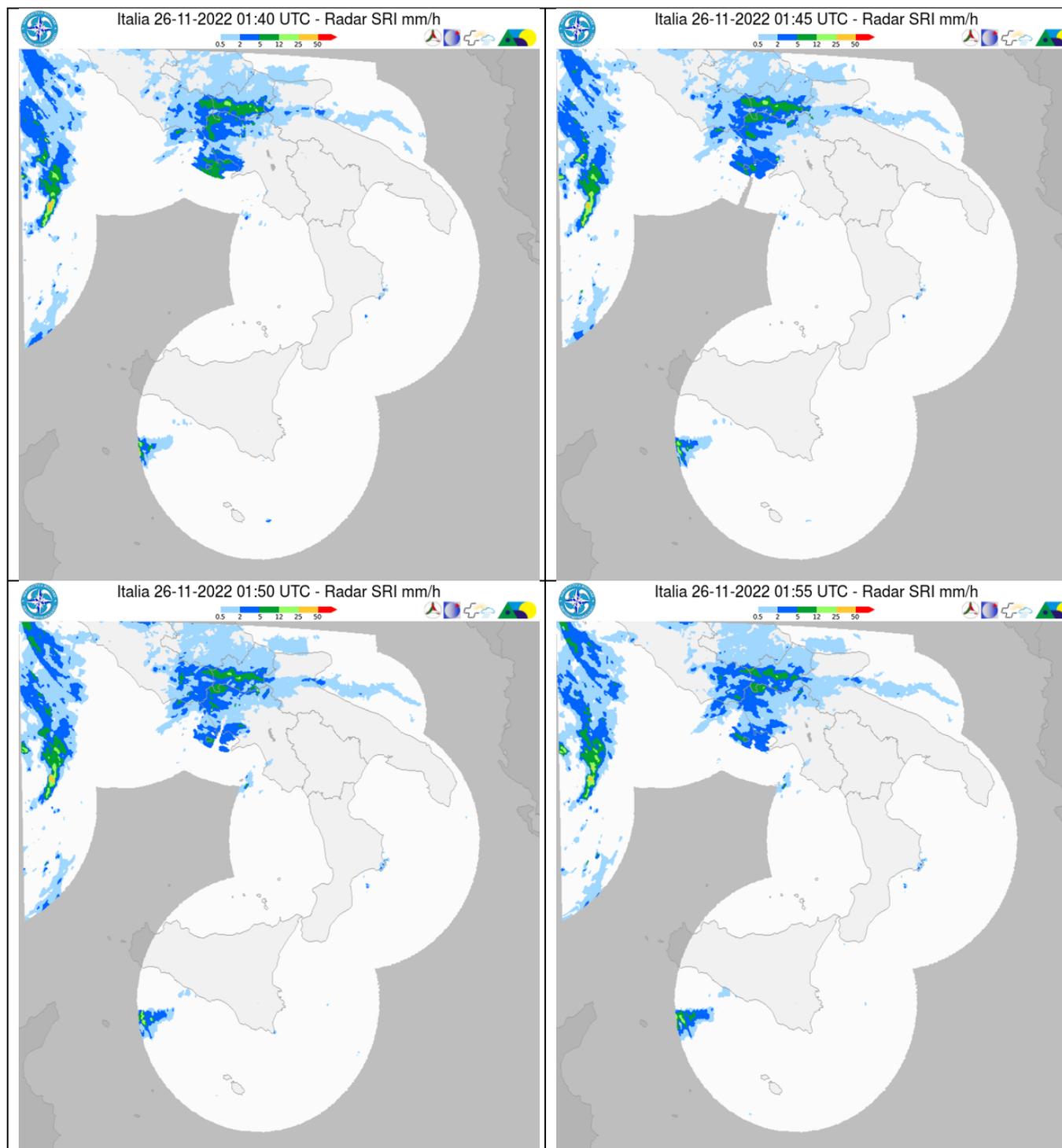
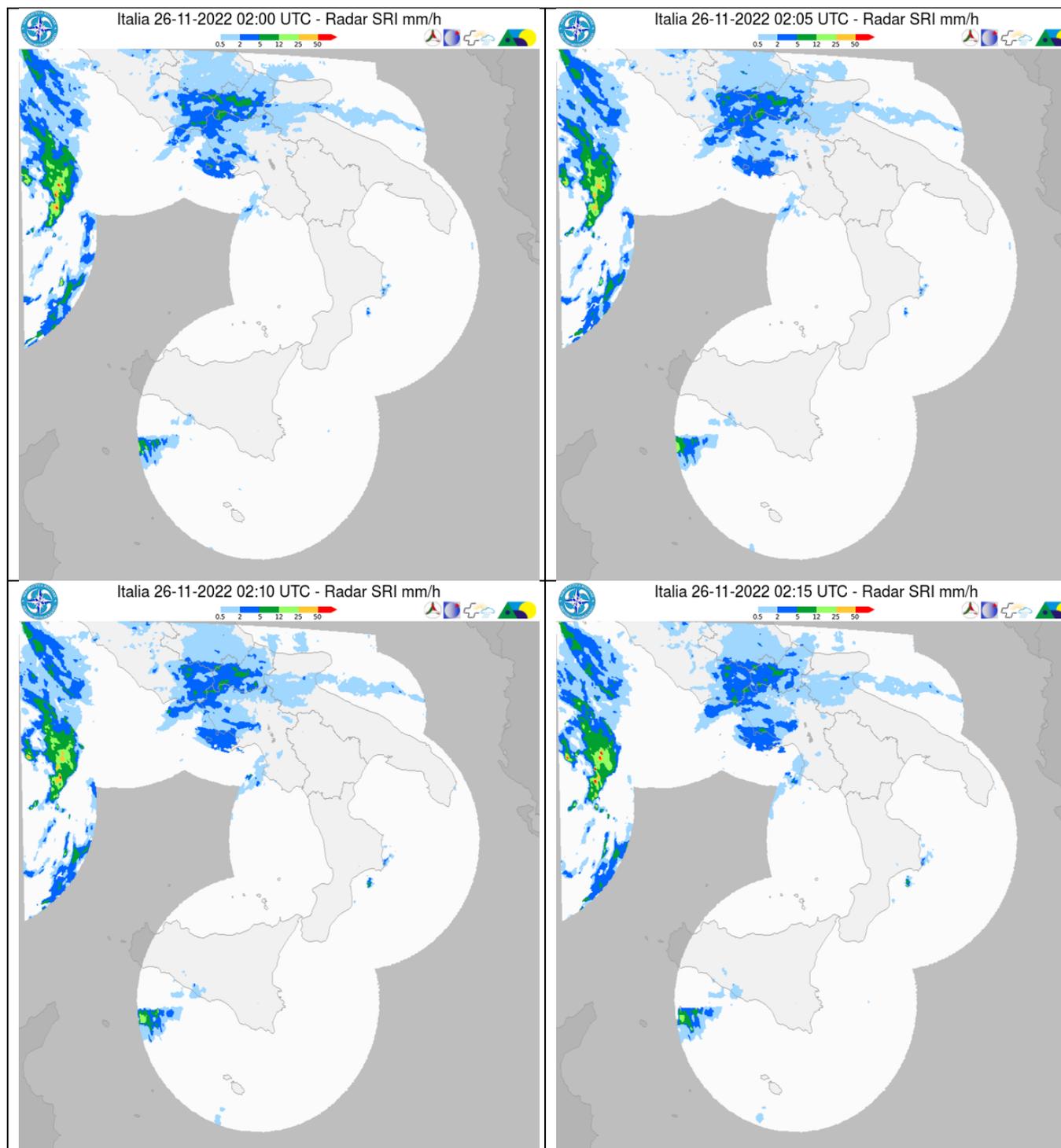


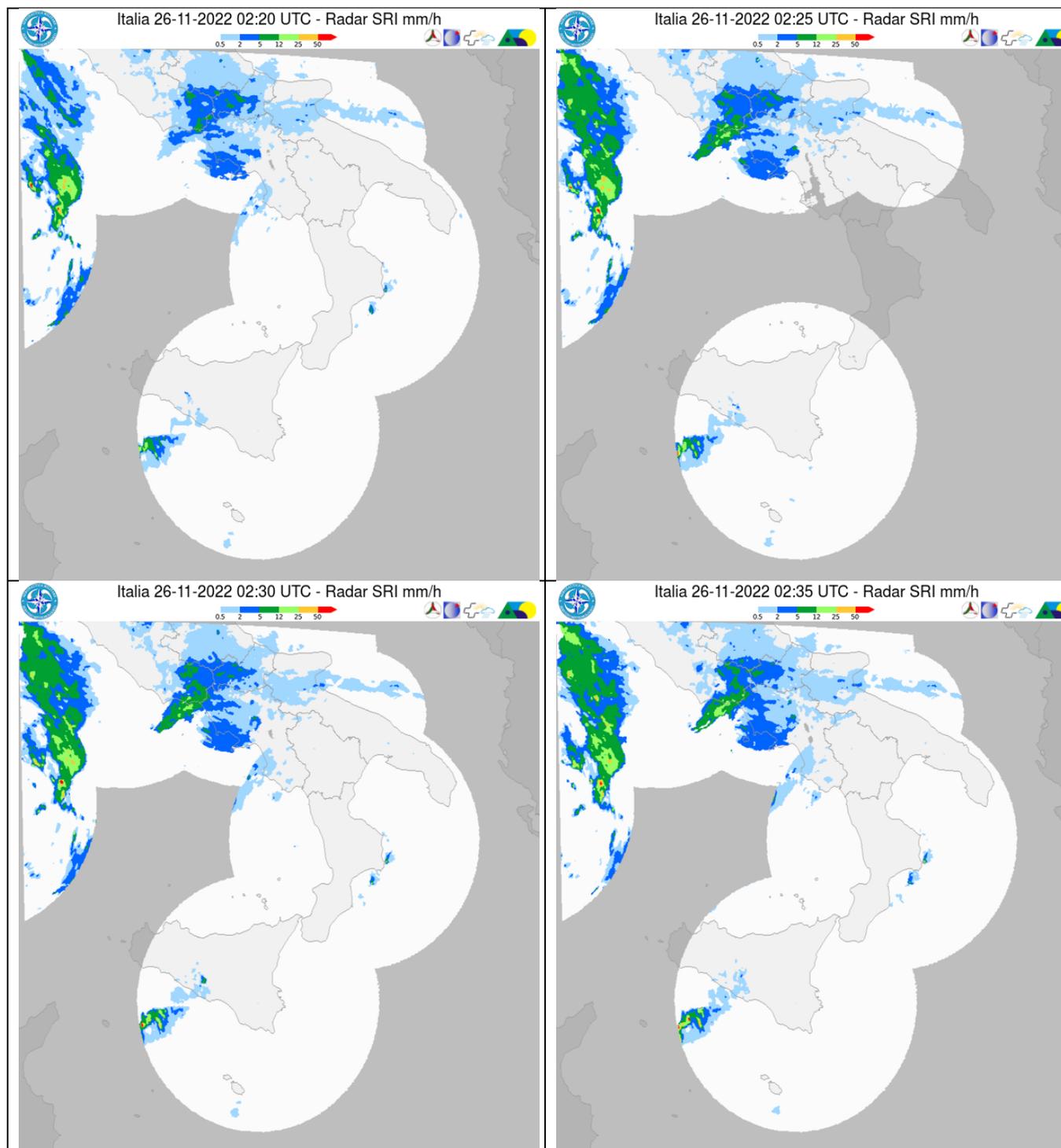
Figura 16 - Sequenza di immagini orarie della mosaicitura RADAR del Dipartimento della Protezione civile dalle ore 21:00 UTC del 25 novembre 2022 alle ore 20:00 UTC del 26 novembre 2022.

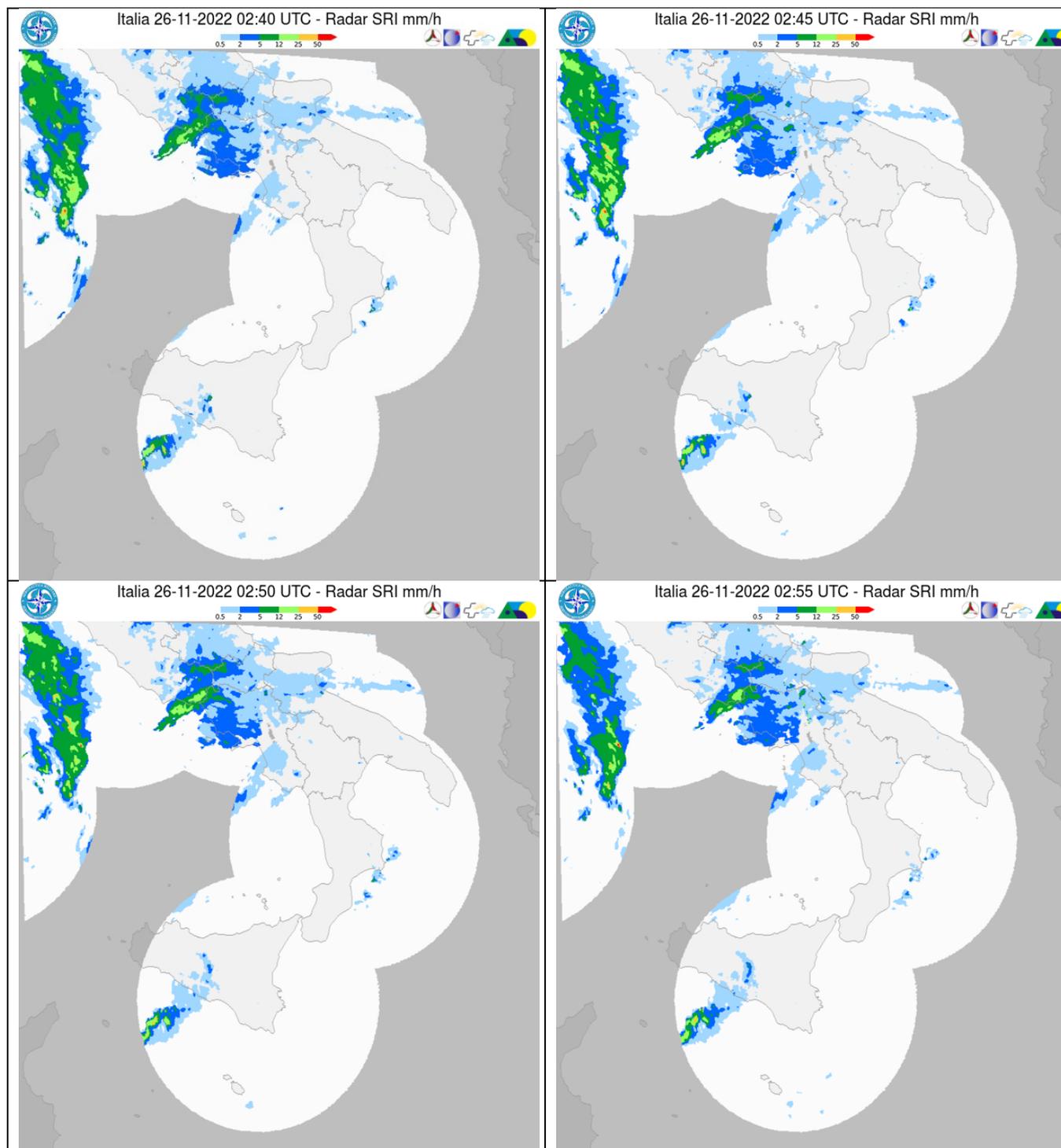


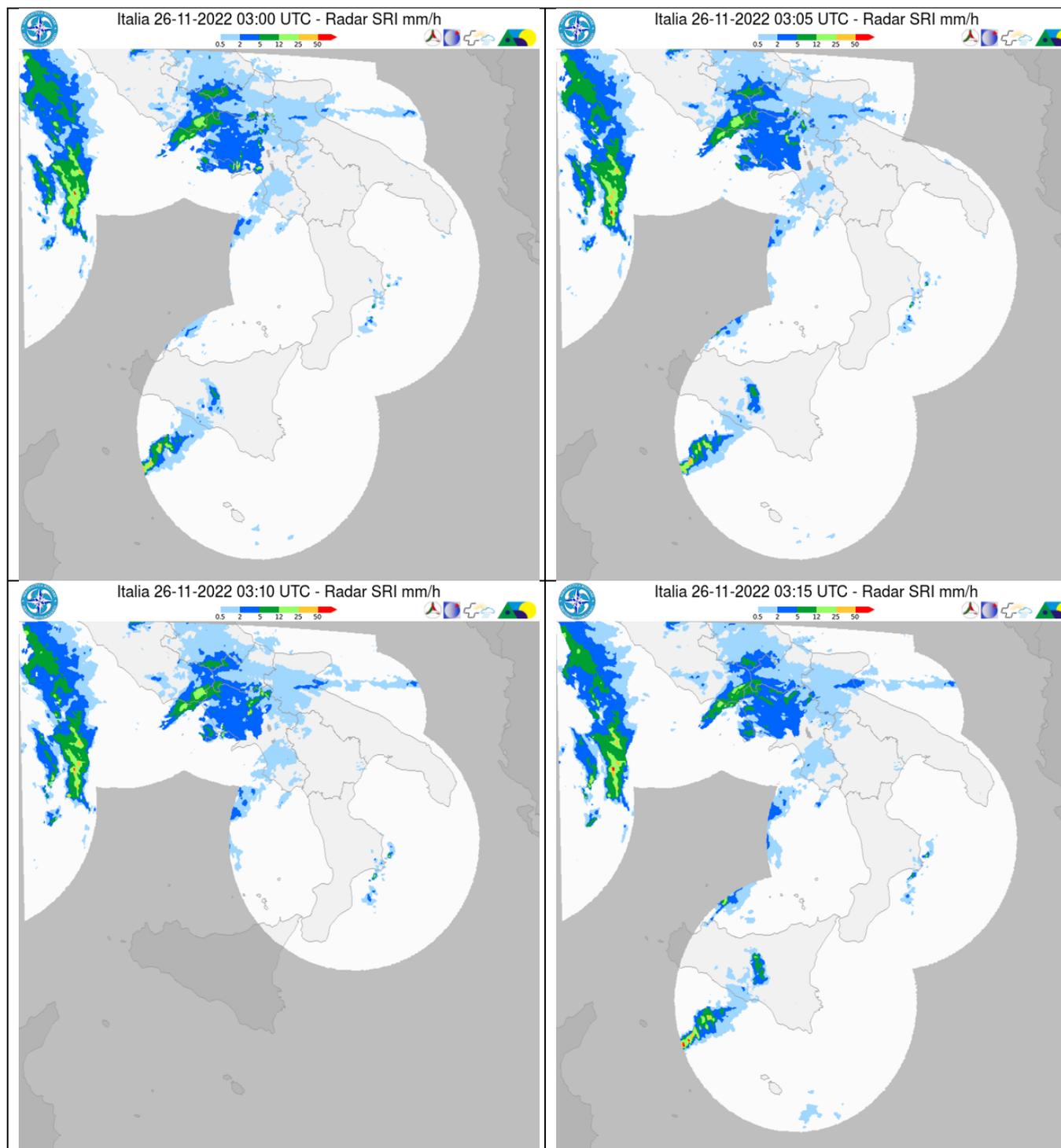












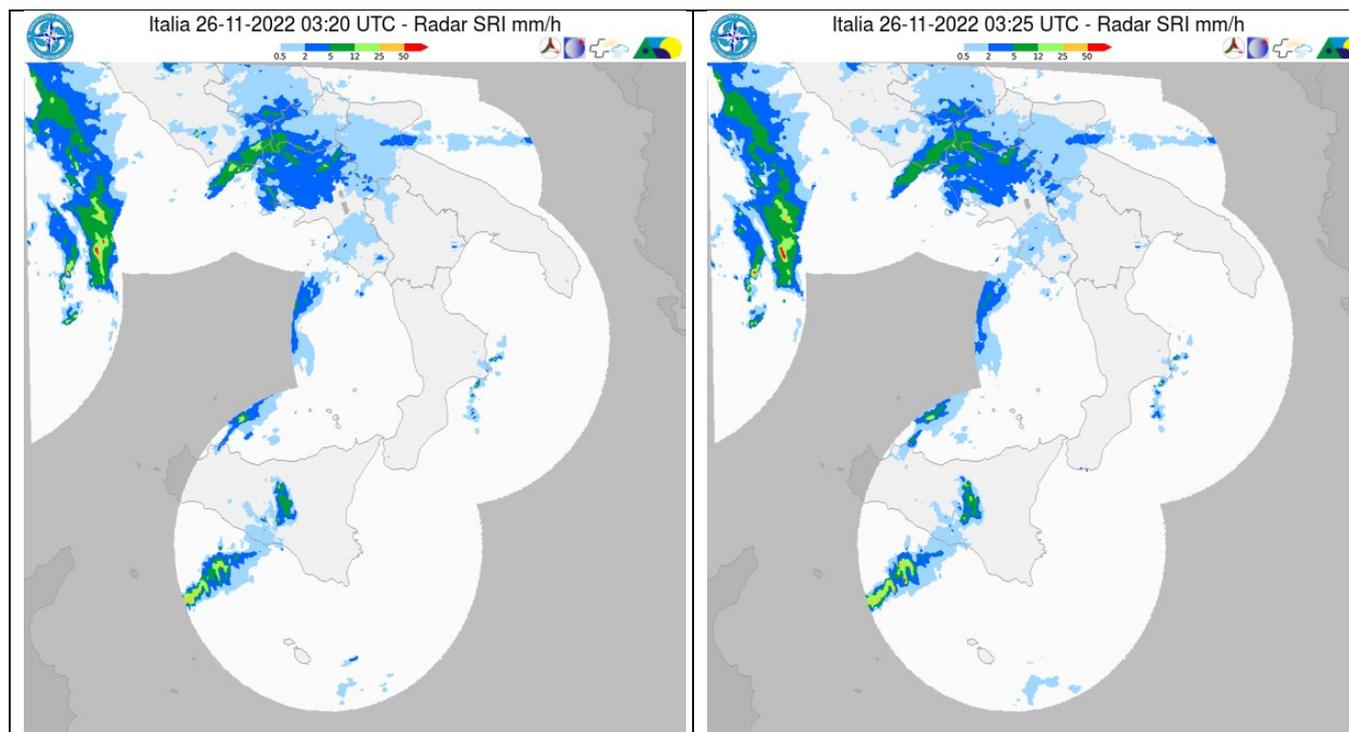


Figura 17 - Sequenza di immagini, con intervallo di rilevazione pari a 5 minuti, della mosaicazione RADAR del Dipartimento della Protezione civile dalle ore 01:00 UTC alle ore 03:25 UTC del 26 novembre 2022.

3. ANALISI PLUVIOMETRICA

L'analisi pluviometrica è stata condotta con riferimento ai valori della precipitazione osservati, per le diverse durate considerate, nella giornata del 26 novembre 2022, nelle stazioni periferiche delle reti di monitoraggio in tempo reale gestite dal Centro Funzionale della Campania.

Le precipitazioni, che, con carattere intenso e temporalesco, sono intervenute a partire dalle primissime ore del giorno considerato, hanno interessato maggiormente le due isole maggiori della regione (Ischia e Capri), la città di Napoli, la penisola sorrentina, la costiera amalfitana e l'area valliva del bacino del fiume Sarno, con valori cumulati giornalieri massimi di 176,8 mm, osservati nella stazione pluviometrica di Forio d'Ischia (NA).

Nella tabella 1 sono riportate le stazioni della rete fiduciaria di protezione civile con valori puntuali osservati di precipitazione superiori a 100 mm.

L'ubicazione delle stazioni e ulteriori elementi identificativi, relativi ai pluviometri ubicati sull'isola di Ischia, sono riportati, rispettivamente, in fig. 18 e tabella 2.

Tabella 1. Stazioni pluviometriche in cui sono stati registrati i valori più elevati dell'altezza di precipitazione cumulata.

Nome_ Stazione	Comune	Provincia	mm
Forio	FORIO	NA	176,8
Ischia	ISCHIA	NA	162,4
Piano Liguori	ISCHIA	NA	149,8
Monte Epomeo	SERRARA FONTANA	NA	145,4
Napoli Capodimonte	NAPOLI	NA	141,2
Capri	CAPRI	NA	131,4
Massa Lubrense	MASSA LUBRENSE	NA	122,6
Agerola	AGEROLA	NA	108,4
Corbara-S.Egidio M.	CORBARA	SA	108,2
Amalfi	AMALFI	SA	106,2
Sorrento	SORRENTO	NA	106,0



Figura 18 – Stazioni di monitoraggio di riferimento

Tabella 2. Ubicazione dei pluviometri presenti sull'isola di Ischia.

Denominazione	Tipo*	Latitudine	Longitudine	Prov.	[m.s.m.]	Stato	Anni funz. Completo
Forio	Pe	40° 43' 55''	13° 52' 45''	NA	340	attiva	15
Ischia	Pe	40° 44' 25''	13° 56' 50''	NA	25	attiva	15
Monte Epomeo	Pe	40° 43' 18,0''	13° 53' 56''	NA	390	attiva	21
Piano Liguori	Pe	40° 42' 39''	13° 56' 60''	NA	320	attiva	15

Pe = Pluviometro elettronico

Nelle figure 19, 20, 21 e 22 sono illustrati i pluviogrammi registrati durante l'evento presso i pluviometri di Forio, Ischia, Monte Epomeo e Piano Liguori, unitamente alla precipitazione cumulata.

I dati rappresentati fanno riferimento ad un intervallo di aggregazione temporale del dato pari a 10 minuti.

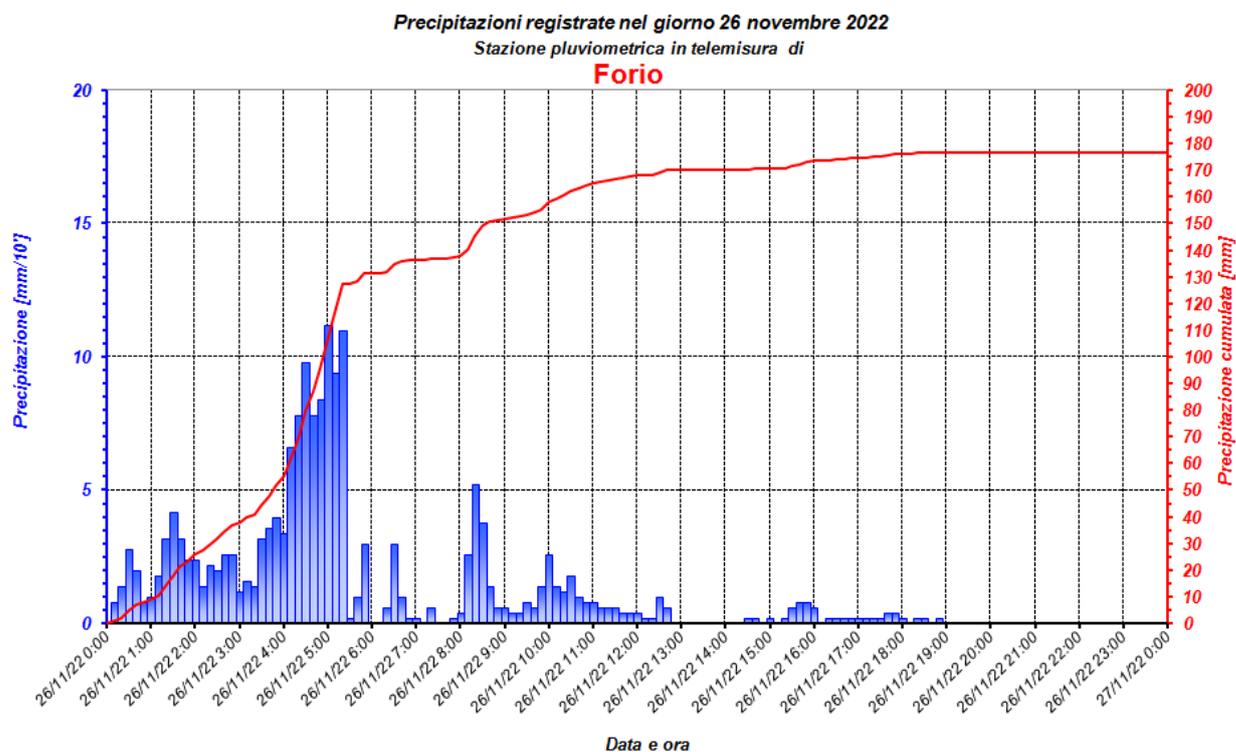


Figura 19 - Pluviogramma delle precipitazioni e relativa precipitazione cumulata. Stazione di Forio.

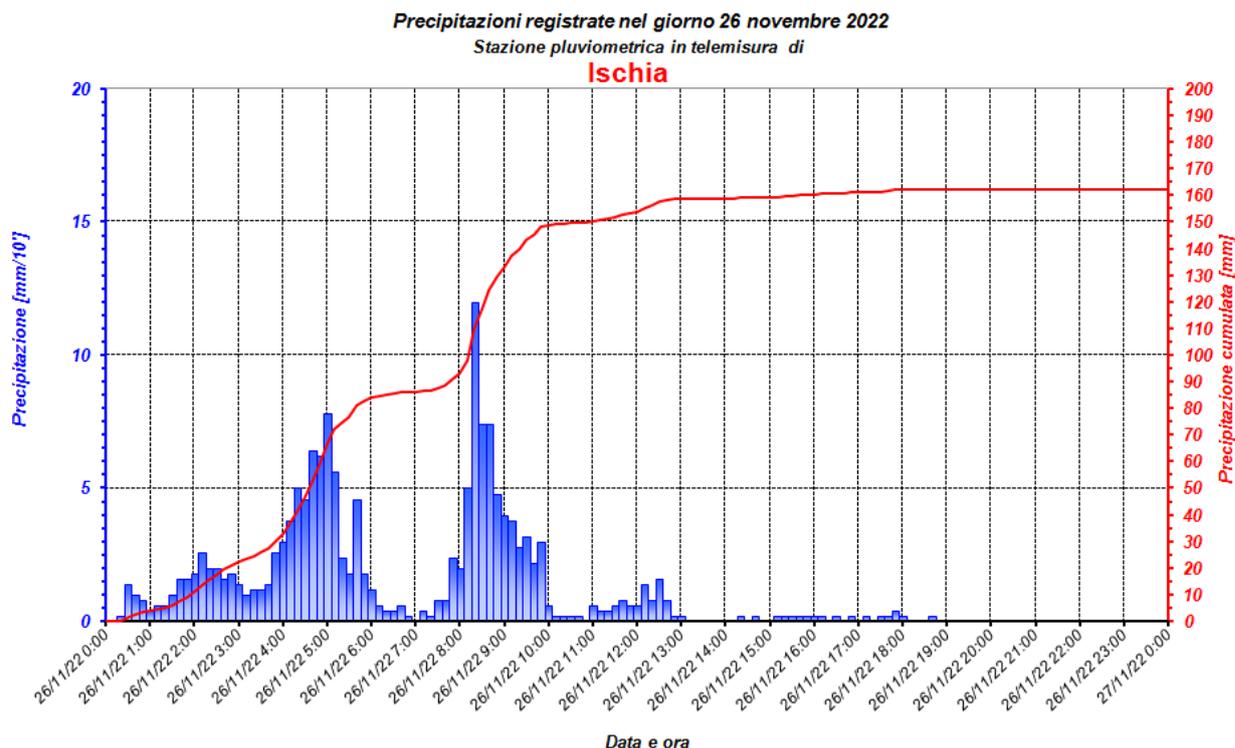


Figura 20 - Pluviogramma delle precipitazioni e relativa precipitazione cumulata. Stazione di Ischia.

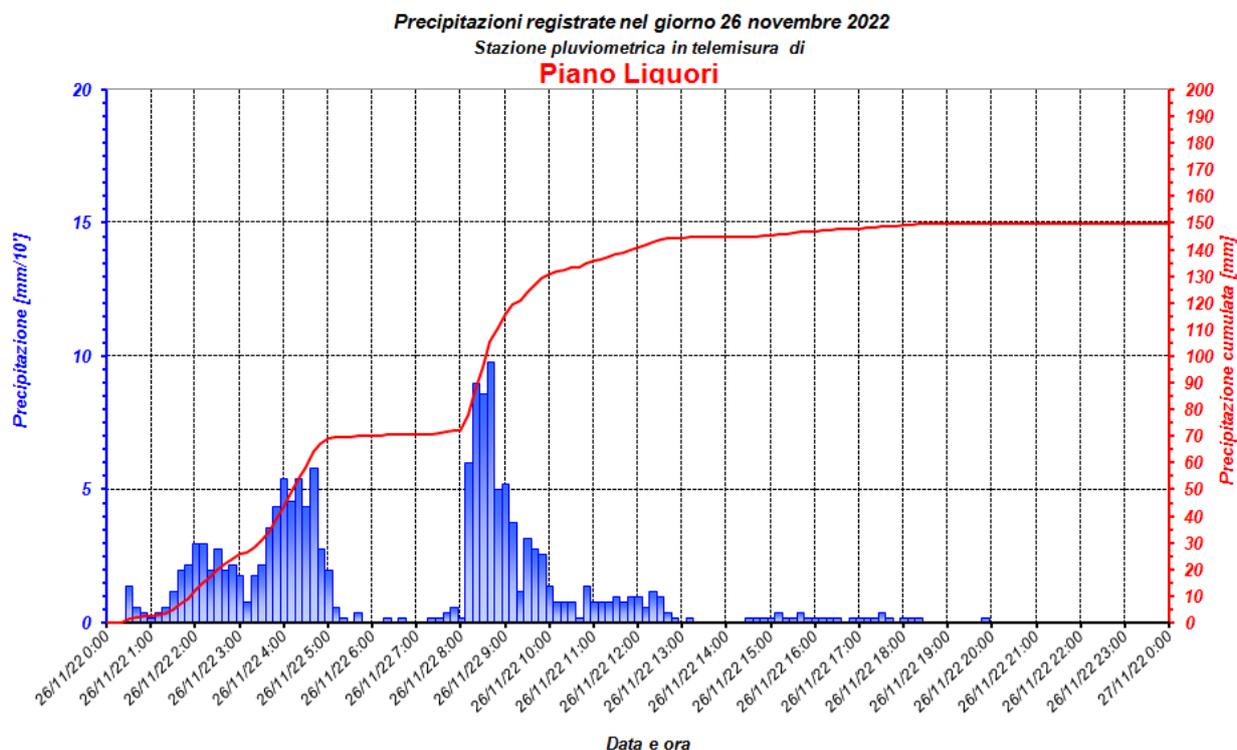


Figura 21 - Pluviogramma delle precipitazioni e relativa precipitazione cumulata. Stazione di Piano Liquori.

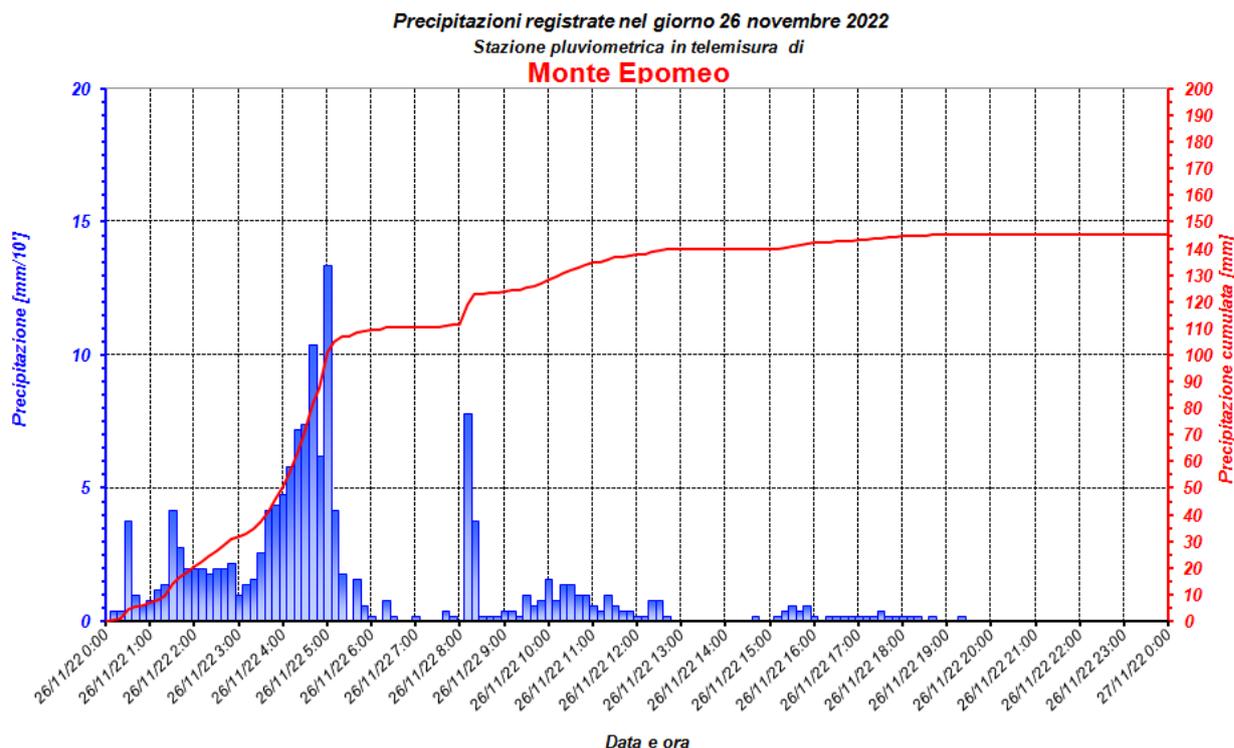


Figura 22 - Pluviogramma delle precipitazioni e relativa precipitazione cumulata. Stazione di Monte Epomeo.

In tabella 3 sono elencati i valori massimi registrati per le diverse durate nel corso dell’evento; in colore rosso è evidenziato, per ciascuna durata, il valore massimo di precipitazione fra tutti quelli registrati dai pluviometri considerati.

Tabella 3. Valori massimi registrati per le diverse durate nel corso dell’evento.

Stazione	10'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h	totale
Forio	11,2	20,6	31,6	57,6	97,6	131,4	168,0	176,8	176,8
Ischia	12,0	19,4	26,8	40,6	62,8	118,6	156,0	162,4	162,4
Piano Liguori	9,8	18,4	27,4	43,6	63,4	93,4	142,8	149,8	149,8
Monte Epomeo	13,4	19,6	30,0	50,4	82,6	109,4	137,8	145,4	145,4

Le altezze di precipitazione più significative, in termini di intensità, sono state registrate presso i pluviometri di Forio e Monte Epomeo.

Tra le ore 04:50 e le ore 05:00 è stata registrata l’intensità massima di precipitazione in 10 minuti, pari a 13,4 mm, presso il pluviometro elettronico denominato “Monte Epomeo”.

Per le durate da 20 minuti a 24 ore le intensità massime di precipitazione sono state registrate presso il pluviometro di Forio, dove la massima precipitazione oraria è stata rilevata tra le ore 04:20 e le ore 05:20 (57.6 mm), mentre la precipitazione cumulata giornaliera è stata pari a 176.8 mm.

In tabella 4 è riportata l’ora in cui sono stati raggiunti i valori massimi, per le durate da 10 minuti a 3 ore.

Tabella 4. Ora del 26 novembre 2022 in cui sono stati registrati i valori massimi di precipitazione, per le durate da 10 minuti a 3 ore

Pluviometro	h _{10',max}	h _{20',max}	h _{30',max}	h _{1h,max}	h _{3h,max}
Forio	05.00	05.10	05.20	05.20	05.20
Ischia	08.20	08.30	08.40	09.00	10.00
Piano Liguori	08.40	08.40	08.40	09.00	11.00
Monte Epomeo	05.00	05.00	05.00	05.00	05.10

Per la valutazione comparativa dell'entità delle altezze massime di precipitazione osservate nel giorno d'interesse, si è proceduto al confronto dei valori registrati nelle stazioni considerate con quelli relativi alle corrispettive serie storiche di durate pari a 10 min, 20 min, 30 min, 1h, 3h, 6h, 12h, 24h.

I valori massimi e medi annuali delle serie storiche delle precipitazioni massime cumulate, calcolati per le diverse durate considerate, sono stati, quindi, confrontati con i rispettivi valori massimi registrati nel giorno 26 novembre 2022.

Nelle tabelle 5, 6, 7 e 8 sono riportati, per ogni pluviometro, i risultati delle elaborazioni effettuate sulle serie storiche dei massimi annuali di precipitazione di durata 10 min, 20 min, 30 min, 1h, 3h, 6h, 12h, 24h.

Tabella 5. Serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione pluviometrica di Forio

Anno	Max_10m	Max_20m	Max_30m	Max_1h	Max_3h	Max_6h	Max_12h	Max_24h
2007	11,0	17,6	23,6	27,2	54,6	55,4	55,6	62,8
2008	10,0	15,6	19,4	26,2	40,6	43,4	44,6	63,8
2009	14,8	26,8	33,8	37,4	70,4	86,8	107,0	119,2
2010	16,0	28,4	30,4	33,0	51,8	53,4	56,6	74,4
2011	26,4	35,2	41,6	43,2	69,4	91,8	104,6	140,2
2012	11,8	15,6	17,6	26,8	40,8	51,6	67,2	84,4
2013	12,8	22,0	26,2	33,6	39,8	44,2	61,6	72,2
2014	12,8	19,4	21,4	24,0	33,0	34,8	38,4	38,4
2015	17,8	26,0	31,6	36,6	40,8	48,6	54,4	67,4
2016	20,0	29,8	37,0	41,4	64,8	70,4	72,0	74,2
2017	11,0	19,8	25,2	32,6	44,0	52,2	57,8	65,8
2018	17,4	26,2	34,8	43,0	53,4	66,2	68,4	69,2
2019	11,0	14,8	14,8	21,4	23,8	34,4	48,2	66,0
2020	13,2	18,6	21,6	22,0	28,8	34,2	34,4	44,8
2021	13,2	25,8	27,6	29,6	33,6	34,0	34,0	45,4
max	26,4	35,2	41,6	43,2	70,4	91,8	107,0	140,2
media	14,6	22,8	27,1	31,9	46,0	53,4	60,3	72,5
evento	11,2	20,6	31,6	57,6	97,6	131,4	168,0	176,8

Tabella 6. Serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione pluviometrica di Ischia

Anno	Max_10m	Max_20m	Max_30m	Max_1h	Max_3h	Max_6h	Max_12h	Max_24h
2007	16,2	23,0	26,4	38,0	51,4	51,8	58,4	74,6
2008	9,6	18,8	24,8	40,2	59,4	62,0	62,8	77,4

2009	19,4	24,8	31,8	50,4	69,4	130,6	175,0	185,2
2010	20,4	38,6	46,4	61,0	87,8	92,8	97,6	100,2
2011	22,2	38,4	55,8	83,8	126,2	138,0	138,2	146,4
2012	11,0	18,2	20,0	21,2	42,8	54,2	57,8	57,8
2013	14,0	22,6	23,6	24,2	31,8	46,2	54,0	78,6
2014	14,0	16,8	18,6	25,2	30,4	31,8	36,6	49,2
2015	15,6	27,2	31,8	36,8	42,0	53,8	67,6	89,8
2016	21,6	35,8	38,6	40,0	63,6	80,6	81,0	81,0
2017	14,0	16,6	18,8	23,6	45,6	46,4	46,4	57,6
2018	13,4	18,4	24,4	40,2	49,8	51,2	54,2	57,2
2019	12,4	22,2	24,2	25,8	27,4	42,6	62,0	75,0
2020	15,2	18,0	19,2	21,0	32,0	39,4	40,0	50,2
2021	12,0	23,4	28,6	32,4	37,6	39,6	44,8	45,0
max	22,2	38,6	55,8	83,8	126,2	138,0	175,0	185,2
media	15,4	24,2	28,9	37,6	53,1	64,1	71,8	81,7
evento	12,0	19,4	26,8	40,6	62,8	118,6	156,0	162,4

Tabella 7. Serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione pluviometrica di Piano Liguori

Anno	Max_10m	Max_20m	Max_30m	Max_1h	Max_3h	Max_6h	Max_12h	Max_24h
2007	13,0	22,2	26,4	41,4	66,2	66,8	67,0	70,4
2008	16,2	24,6	30,0	31,8	44,6	46,8	50,4	80,8
2009	12,4	17,0	21,2	24,0	38,0	44,2	64,6	72,6
2010	8,6	16,8	18,0	22,6	28,0	37,6	40,8	43,6
2011	19,8	24,2	28,2	36,0	47,4	61,8	62,2	67,4
2012	15,6	19,6	22,8	24,6	27,6	36,6	39,2	39,2
2013	13,0	18,0	18,8	20,2	41,2	43,2	46,0	83,4
2014	10,8	16,8	17,8	26,4	27,4	27,4	37,8	52,6
2015	15,8	21,4	24,8	29,2	35,0	42,0	45,0	57,2
2016	25,0	32,2	37,4	39,8	51,6	57,4	58,6	60,0
2017	24,8	25,6	28,6	31,4	39,2	42,8	54,2	69,2
2018	17,0	25,4	31,0	38,8	54,6	57,6	60,0	67,8
2019	9,4	13,6	20,0	25,6	42,4	50,6	61,8	62,2
2020	11,6	17,8	22,6	35,0	55,4	71,0	71,0	72,6
2021	13,0	21,4	22,2	25,6	37,2	39,0	41,8	47,8
max	25,0	32,2	37,4	41,4	66,2	71,0	71,0	83,4
media	15,1	21,1	24,7	30,2	42,4	48,3	53,4	63,1
evento	9,8	18,4	27,4	43,6	63,4	93,4	142,8	149,8

Tabella 8. Serie storica dei massimi annuali di diversa durata: *Stazione pluviometrica di Monte Epomeo*

Anno	Max_10m	Max_20m	Max_30m	Max_1h	Max_3h	Max_6h	Max_12h	Max_24h
2001	23,4	43,2	45,4	52,8	65,8	76,6	76,6	76,6
2002	18,8	33,4	37,6	39,4	42,4	49,4	53,6	78,8
2003	15,2	24,4	25,6	26,8	29,2	35,4	37,6	42,6
2004	7,6	12,4	18,0	24,6	25,8	29,4	38,0	44,8
2005	19,2	29,4	44,2	51,0	55,0	56,6	56,6	56,6
2006	14,6	24,4	29,2	39,0	52,4	53,8	57,6	59,4
2007	13,6	23,8	31,8	47,8	70,6	71,0	71,2	71,2
2008	12,0	20,6	21,0	24,6	29,2	36,8	40,8	73,6
2009	10,6	14,4	17,4	23,6	32,8	44,4	52,0	54,8
2010	14,4	24,6	31,4	51,8	68,0	68,0	70,6	73,0
2011	19,4	36,4	39,4	42,0	62,4	79,0	79,6	99,2
2012	15,4	20,2	23,2	25,2	26,4	36,0	45,0	65,8
2013	18,0	21,4	23,2	24,2	39,6	41,4	53,0	77,4
2014	15,6	22,6	24,0	27,2	28,8	28,8	40,2	41,4
2015	10,6	19,8	24,8	25,8	31,4	41,2	49,8	68,6
2016	12,2	19,0	21,6	31,6	45,2	50,8	51,0	52,6
2017	15,6	20,4	23,8	27,0	32,2	45,0	50,4	72,2
2018	13,6	21,4	28,6	33,6	41,4	52,4	54,6	55,4
2019	15,0	16,2	19,6	22,2	29,0	42,4	56,4	72,4
2020	12,8	19,8	20,2	21,2	33,6	39,8	41,0	43,4
2021	14,8	27,0	32,8	39,0	46,0	48,4	48,6	50,6
max	23,4	43,2	45,4	52,8	70,6	79,0	79,6	99,2
media	14,9	23,6	27,8	33,4	42,2	48,9	53,5	63,4
evento	13,4	19,6	30,0	50,4	82,6	109,4	137,8	145,4

Come risulta evidente da quanto sopra riportato:

- per la stazione pluviometrica di Forio, i valori massimi dell'evento per le durate da 1 a 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti **valori massimi** registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione pluviometrica di Ischia, i valori massimi dell'evento per le durate da 1 a 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti **valori medi** registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione di Piano Liguori, i valori massimi dell'evento per le durate di 1, 6, 12 e 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti **valori massimi** registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione di Monte Epomeo, i valori massimi dell'evento per le durate di 3, 6, 12 e 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti **valori massimi** registrati negli anni 2007÷2021.

Al fine di estendere l'indagine ad un maggiore numero di anni, si è, inoltre, proceduto all'analisi anche dei dati disponibili per una stazione pluviometrica, di tipo meccanico, a suo tempo dismessa, ubicata presso la località di Ischia Porto, appartenente alla rete di monitoraggio dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – Compartimento di Napoli.

Per tale stazione, dotata di pluviografo a rilevazione del dato su carta diagrammata, sono disponibili, con alcune discontinuità, le serie storiche delle precipitazioni di massima intensità di durata pari a 1h, 3h, 6h, 12h e 24h per gli anni 1975÷1999.

Considerata la ridotta distanza, inferiore ai 150 metri, fra i siti di ubicazione della stazione meccanica (denominata “Ischia Porto”) e quella attualmente funzionante, di tipo elettronico automatico della rete di monitoraggio in tempo reale del Centro Funzionale (denominata “Ischia”), si è ritenuto possibile aggregare le due serie di massimi e procedere ad una valutazione comparativa dell’entità dei valori massimi di precipitazione oraria registrati nell’evento in esame.

In tabella 9 sono illustrati i massimi annuali delle precipitazioni cumulate di diversa durata, misurati presso la stazione di Ischia Porto per 11 anni, a cui sono stati accodati i valori registrati dal pluviometro elettronico di Ischia negli anni 2007÷2021 per le stesse durate.

Per la serie così generata, di lunghezza pari a 26 anni, si è, quindi, proceduto, per ogni durata considerata, all’individuazione del valore medio μ e del valore massimo, ottenendo i valori riportati in tabella.

Tabella 9: Serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazioni pluviometriche di Ischia Porto - Ischia

Stazione	Anno	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Ischia Porto	1975	-	34.0	36.4	36.4	36.4
Ischia Porto	1976	28.0	51.2	73.8	74.0	75.6
Ischia Porto	1983	35.0	36.0	38.0	54.4	59.6
Ischia Porto	1984	40.0	80.0	83.0	87.0	91.0
Ischia Porto	1985	34.8	47.0	66.0	84.6	120.8
Ischia Porto	1994	15.8	29.4	39.8	42.4	75.4
Ischia Porto	1995	31.6	39.6	57.0	77.6	87.0
Ischia Porto	1996	56.0	72.8	73.2	79.2	126.0
Ischia Porto	1997	27.0	54.8	86.2	102.4	102.8
Ischia Porto	1998	21.0	44.0	55.8	59.0	65.2
Ischia Porto	1999	25.4	28.6	33.2	40.0	41.2
Ischia	2007	38,0	51,4	51,8	58,4	74,6
Ischia	2008	40,2	59,4	62,0	62,8	77,4
Ischia	2009	50,4	69,4	130,6	175,0	185,2
Ischia	2010	61,0	87,8	92,8	97,6	100,2
Ischia	2011	83,8	126,2	138,0	138,2	146,4
Ischia	2012	21,2	42,8	54,2	57,8	57,8
Ischia	2013	24,2	31,8	46,2	54,0	78,6
Ischia	2014	25,2	30,4	31,8	36,6	49,2
Ischia	2015	36,8	42,0	53,8	67,6	89,8
Ischia	2016	40,0	63,6	80,6	81,0	81,0
Ischia	2017	23,6	45,6	46,4	46,4	57,6
Ischia	2018	40,2	49,8	51,2	54,2	57,2
Ischia	2019	25,8	27,4	42,6	62,0	75,0
Ischia	2020	21,0	32,0	39,4	40,0	50,2
Ischia	2021	32,4	37,6	39,6	44,8	45,0
	massimo	83,8	126,2	138,0	175,0	185,2
	μ	35,1	50,6	61,7	69,7	81,0
	evento	40,6	62,8	118,6	156,0	162,4

In tal caso di “serie integrata”, si rileva che, per tutte le durate da 1 a 24 ore, i dati d’evento restano superiori alle medie storiche, ma inferiori ai massimi registrati.

5. SUPERAMENTI DEI VALORI DI SOGLIA PLUVIOMETRICA

Ai fini della conferma delle caratteristiche di “straordinarietà” dell’evento verificatosi, sempre nella logica delle analisi speditive riportate nel presente elaborato, è stata effettuata anche l’analisi dei superamenti dei valori soglia pluviometrica, prefissati, nell’ambito del vigente sistema di allertamento regionale, ai fini della previsione, in termini di effetti al suolo, delle criticità idrogeologiche e idrauliche indotte dalle precipitazioni.

Come noto, tali superamenti possono costituire degli utili indicatori dell’entità e della distribuzione temporale e spaziale delle sollecitazioni intervenute nei riguardi del territorio interessato, nonché del livello di stress “areale” o “non puntuale”, a cui sono state sottoposte le opere di difesa e/o drenaggio e/o smaltimento delle acque.

V’è da rilevare, poi, come l’analisi delle precipitazioni cumulate d’evento, osservate nelle stazioni periferiche di monitoraggio e per le varie durate considerate, nonché quella dei superamenti dei valori di soglia pluviometrica, osservati in corrispondenza delle stesse stazioni e che, in generale, risultano molto significativi e coerenti rispetto all’identificazione delle aree ove poi sono osservati effettivamente i maggiori danni, in termini di protezione civile, nella fattispecie dell’evento in esame forniscono, almeno al livello speditivo di valutazione del presente rapporto, chiare indicazioni sull’intervento di concause specifiche, quali, per es., per quanto riguarda i danni verificatisi sul territorio, il mancato funzionamento delle opere di drenaggio montano o l’incapacità da parte del reticolo idrografico minore superficiale di smaltire le acque piovane cadute nelle aree a quota più elevata, l’appesantimento dei volumi di terreno non drenati, presenti sui versanti incombenti sulle strutture e infrastrutture sottostanti, etc.

Nei riguardi, pertanto, di una prima comprensione delle dinamiche spaziali e temporali dell’evento, mediante l’analisi puntuale e areale, di tutti i superamenti di soglia intervenuti, è stato verificato, come in altri precedenti rapporti, l’andamento temporale dei precursori pluviometrici, relativamente alle durate che vanno da 1 a 72 ore, con riferimento alle soglie dei 3 livelli regionali di allerta previsti nel vigente sistema (attenzione, preallarme, allarme), corrispettivi delle fasi operative di risposta del sistema regionale di protezione civile, che, ai sensi delle vigenti indicazioni operative nazionali in materia (Circolare R.I.A. n. 7117/2016 del Dipartimento della Protezione Civile), possono anche non corrispondere a quelle locali, previste dai piani comunali di protezione civile.

Dall’analisi effettuata è risultata confermata la straordinarietà dell’evento pluviometrico considerato per il territorio dei comuni dell’isola di Ischia, anche in termini di numero e durata dei superamenti verificatisi nei precursori pluviometrici, i cui valori di riferimento sono stati definiti nell’ambito del sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile, adottato con il D.P.G.R. n.299 del 30 giugno 2005; il precursore della precipitazione di durata pari a 1 ora è unico e relativo alla sola soglia di allarme, mentre, per le altre durate, i precursori sono tre, in corrispondenza delle soglie di attenzione, preallarme e allarme

In particolare, con riferimento sempre al vigente sistema di allertamento regionale e alla classe di scenario di rischio 1, nelle figure 23÷30 si riportano i grafici che illustrano la dinamica temporale dei precursori pluviometrici adottati, nell’ambito del vigente sistema di allertamento regionale, con riferimento alle precipitazioni cumulate di durata pari a 1 e 3 ore.

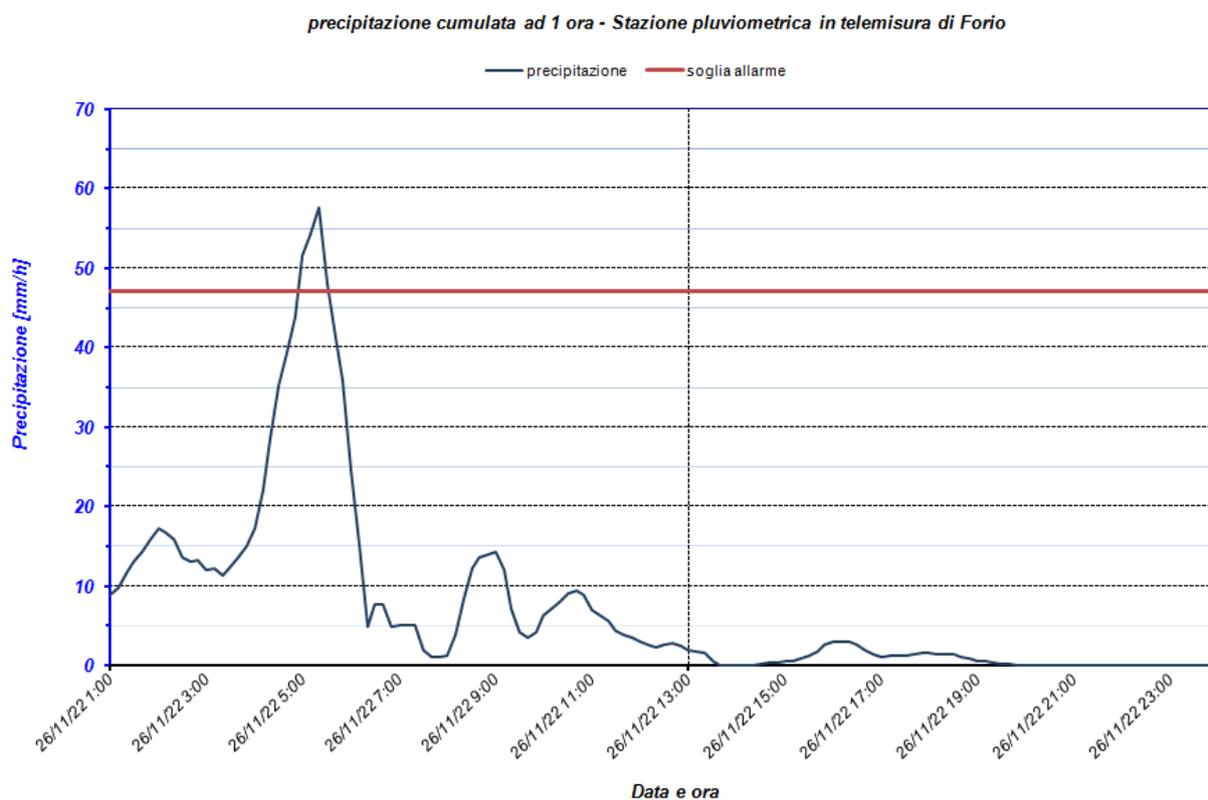


Figura 23. Stazione di Forio: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 1 ora.

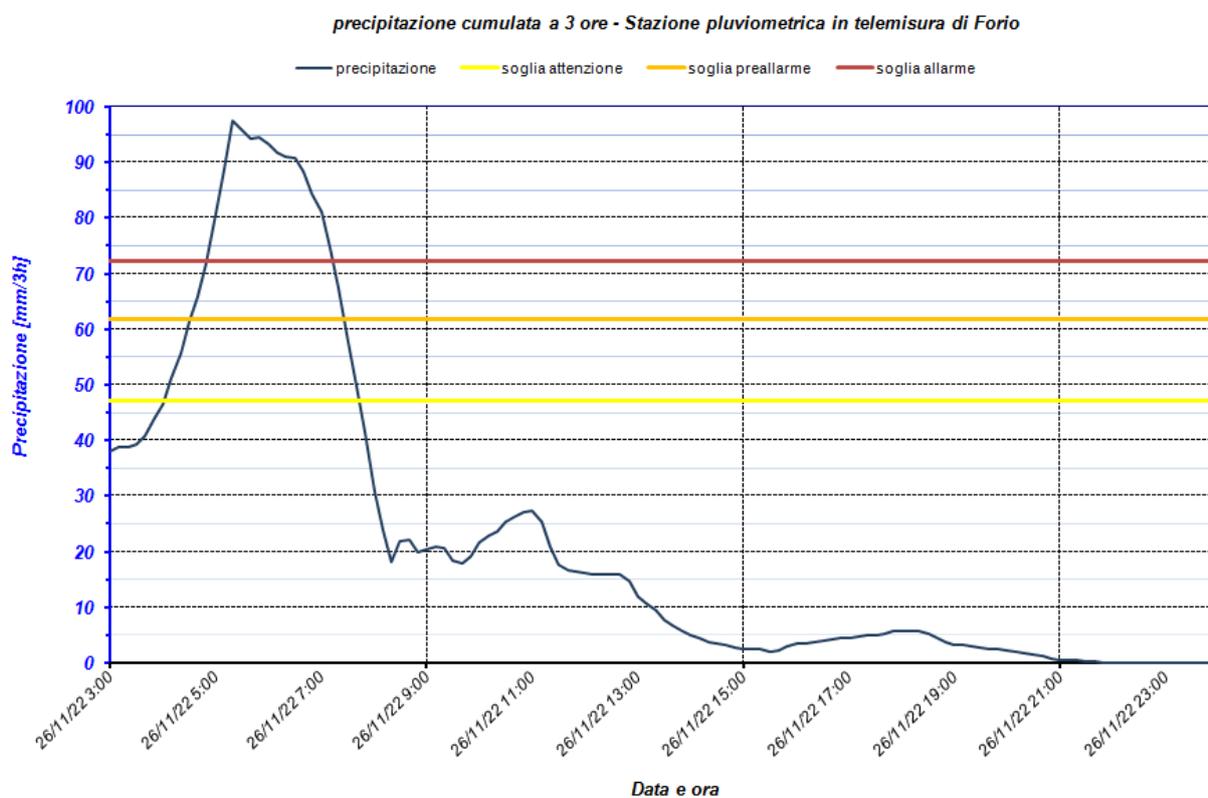


Figura 24. Stazione di Forio: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 3 ore.

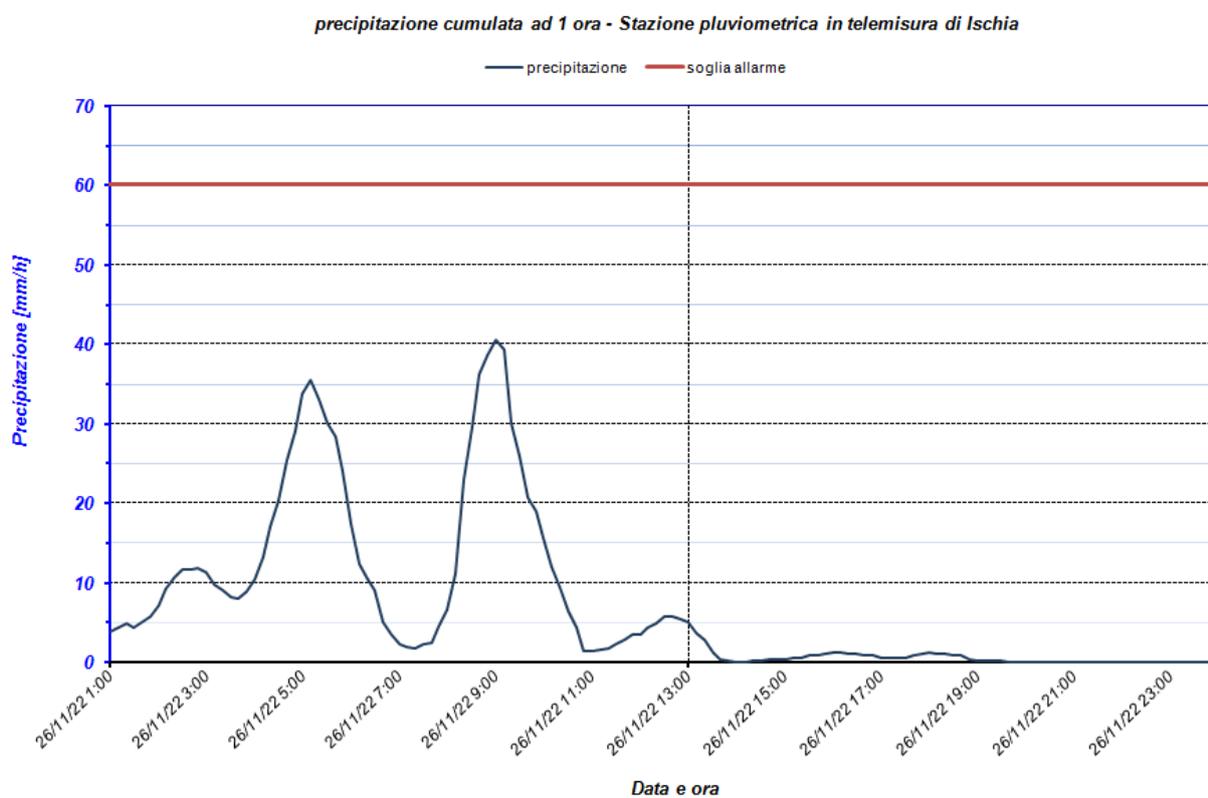


Figura 25. Stazione di Ischia: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 1 ora.

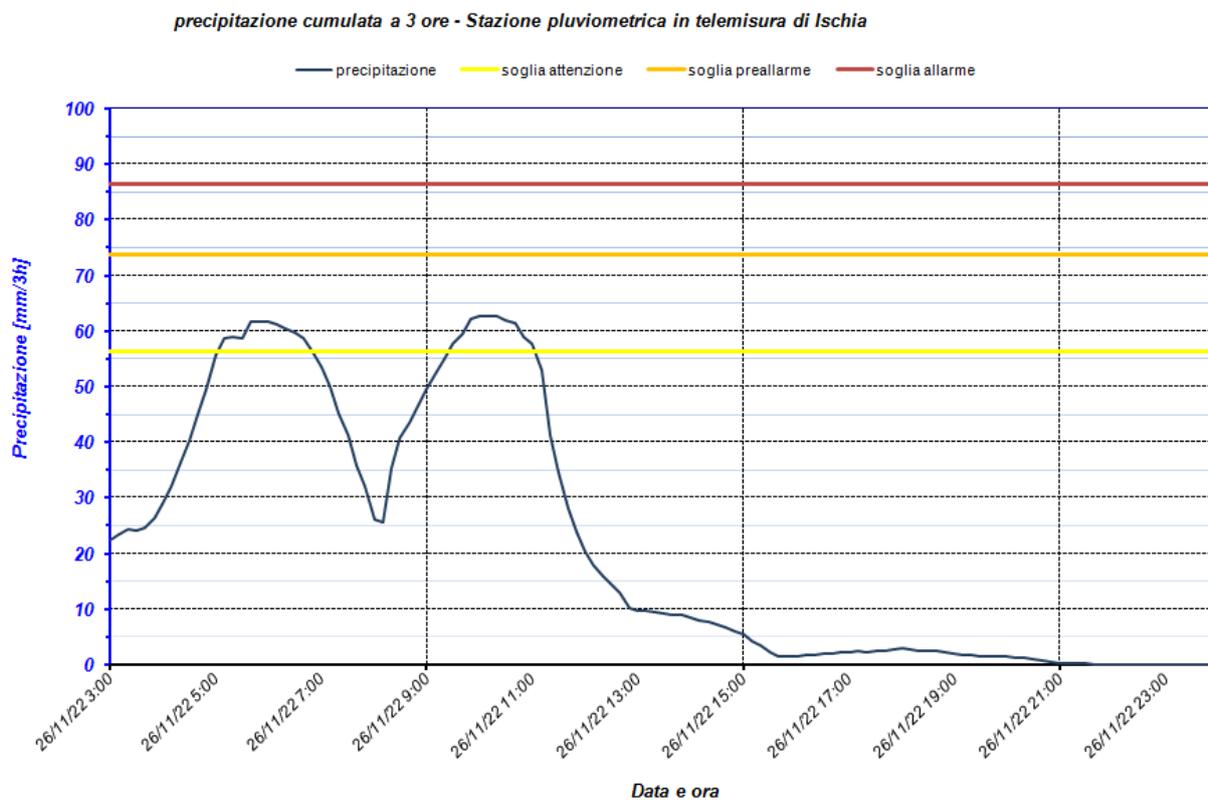


Figura 26. Stazione di Ischia: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 3 ore.

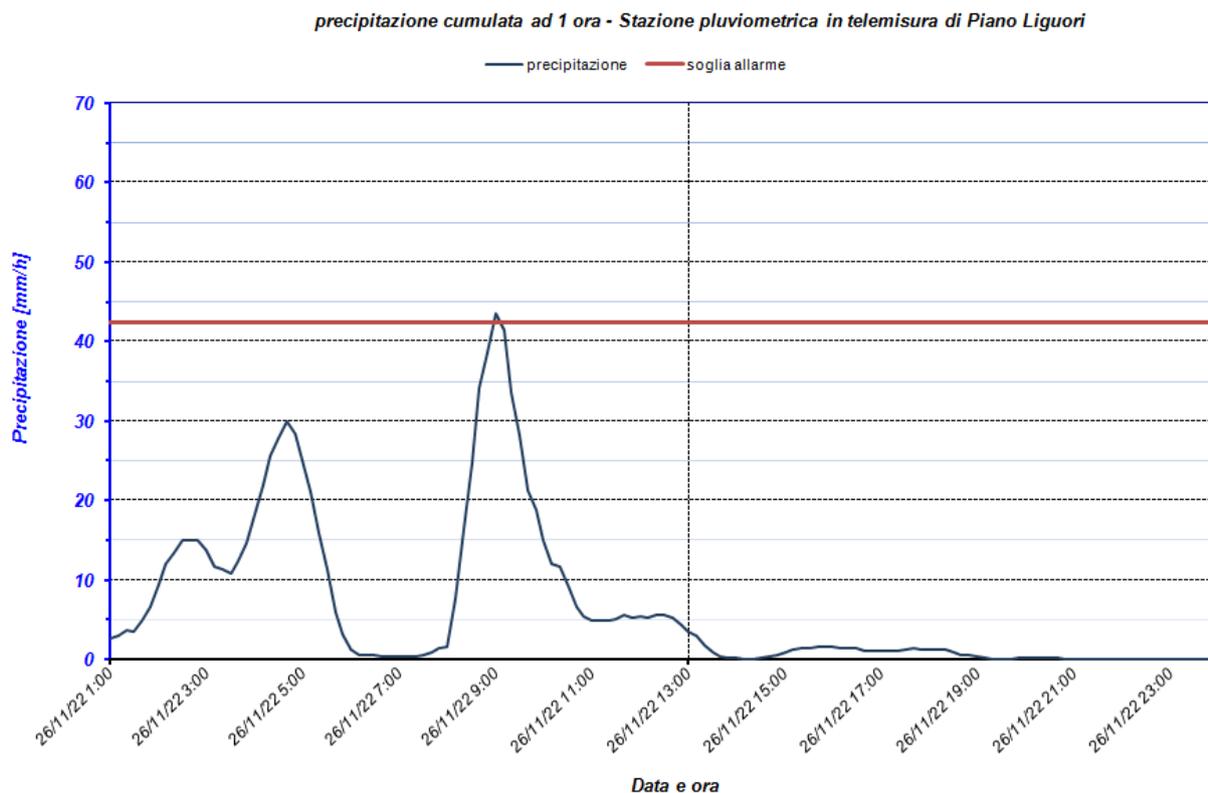


Figura 27. Stazione di Piano Liguori: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 1 ora.

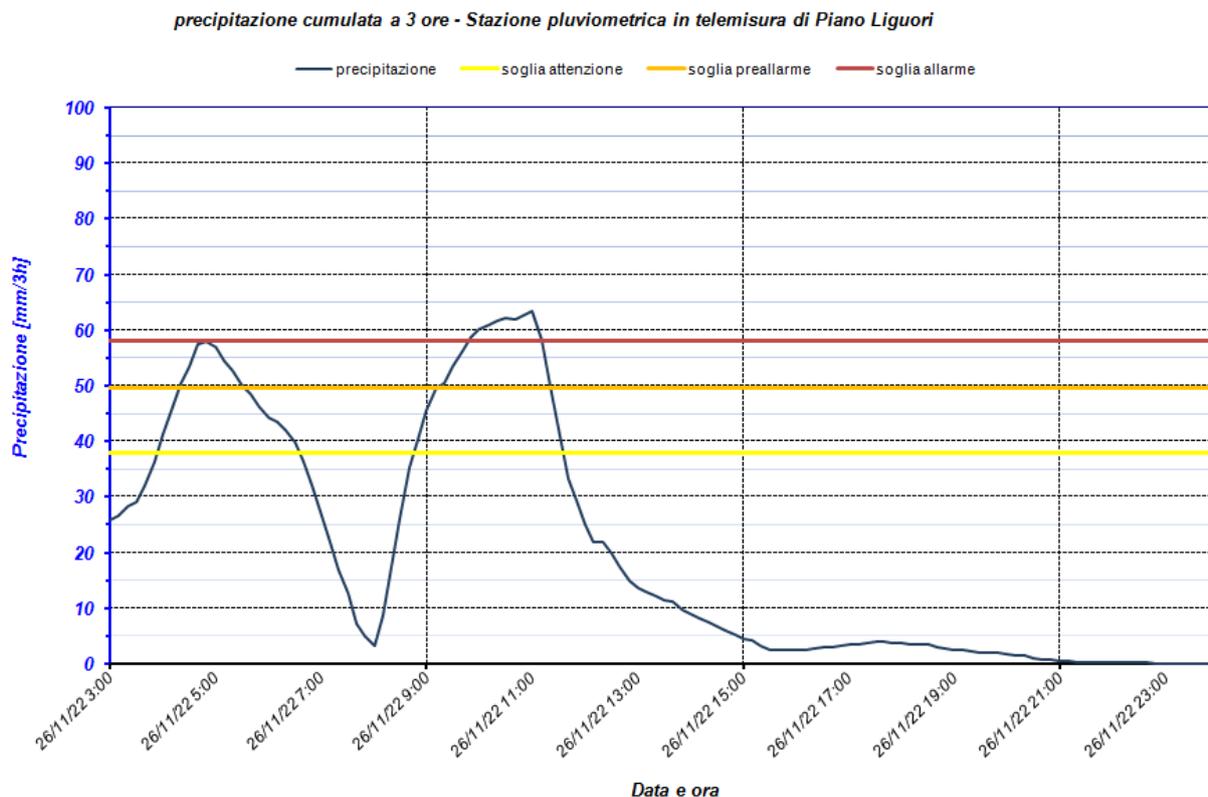


Figura 28. Stazione di Piano Liguori: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 3 ore.

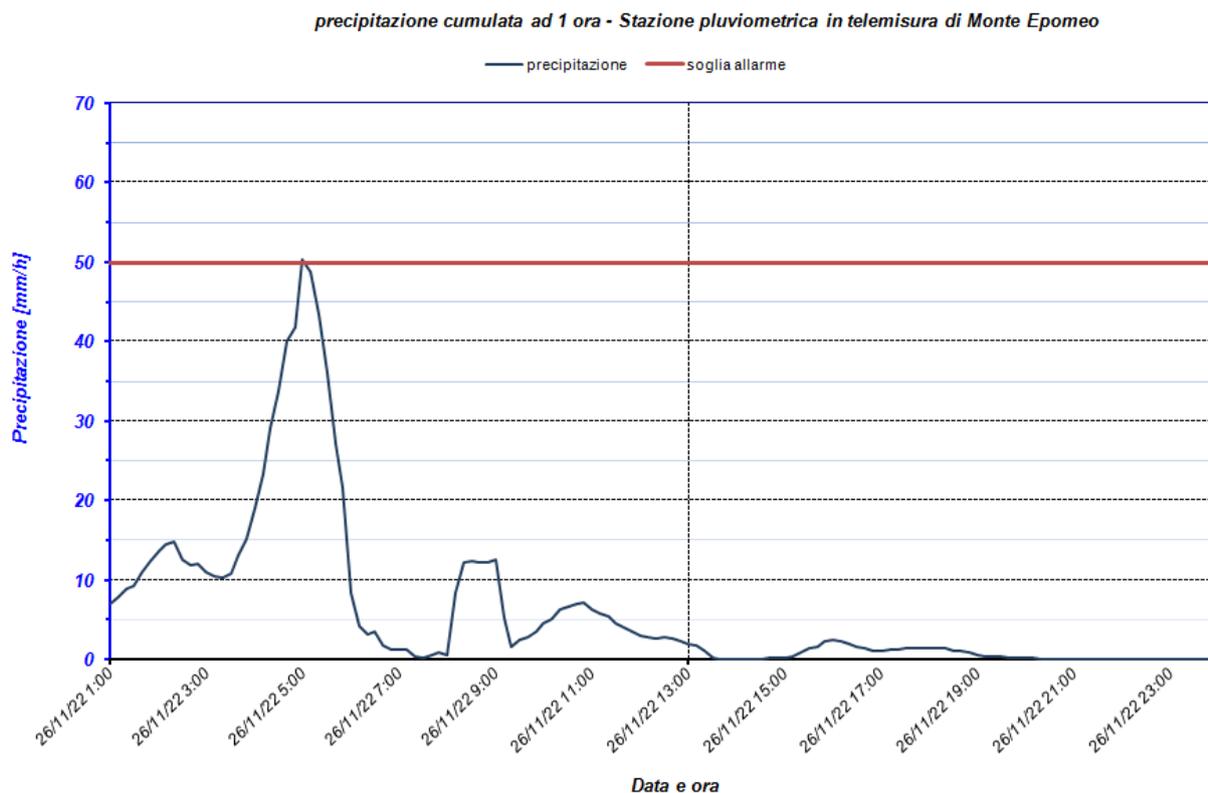


Figura 29. Stazione di Monte Epomeo: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 1 ora.

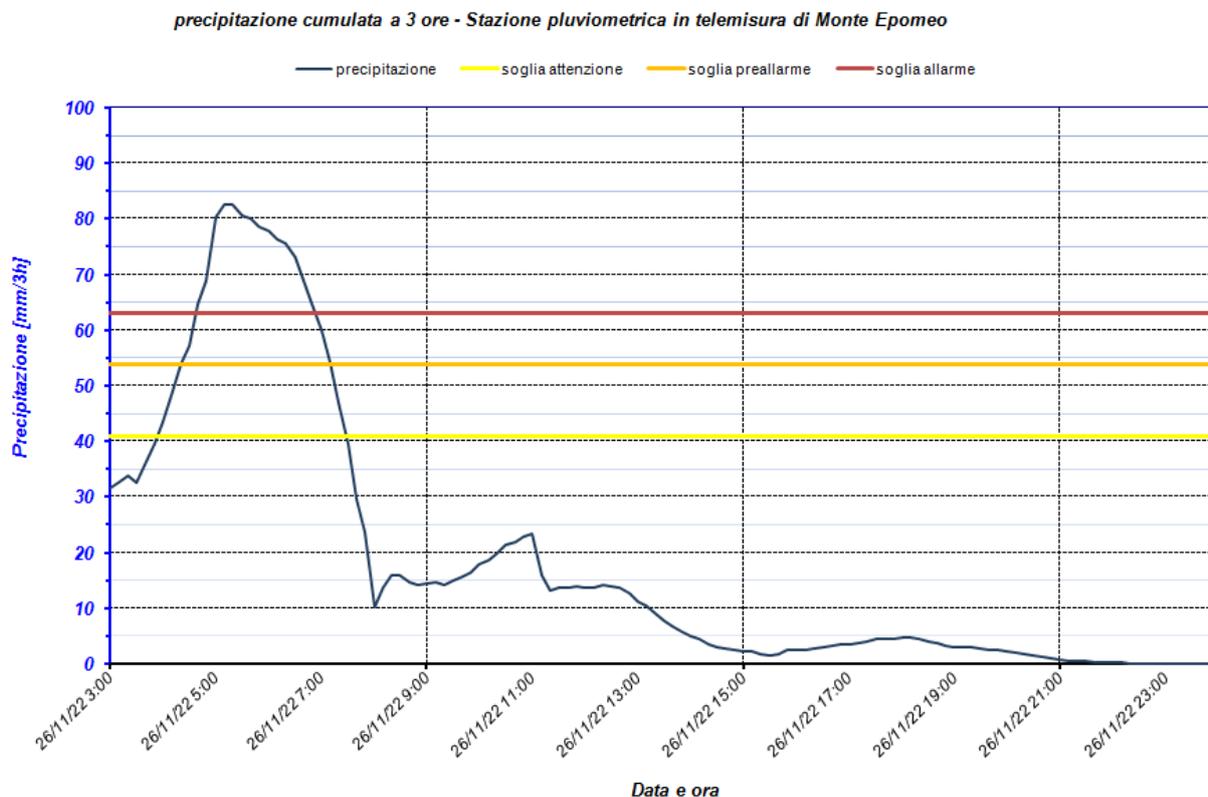


Figura 30. Stazione di Monte Epomeo: andamento temporale del precursore pluviometrico di durata 3 ore.

6. CONCLUSIONI

L'evento meteorologico occorso in Campania nella giornata del 26 novembre 2022, che ha interessato, in particolare, l'isola di Ischia, con effetti al suolo di estrema rilevanza, manifestatisi sul territorio del comune di Casamicciola (NA), è stato caratterizzato da valori precipitazioni, misurati nelle stazioni pluviometriche della rete fiduciaria di monitoraggio del Centro Funzionale della Campania, installate presso i siti di Forio, Piano Liguori e Monte Epomeo, che hanno superato, per le durate da 1 a 24 ore, i valori massimi storici, registrati nelle stesse stazioni, nel periodo 2007÷2021 e, nella stazione di Ischia, i valori medi dello stesso periodo.

In relazione alle criticità idrauliche e idrogeologiche associate, nel vigente sistema di allertamento regionale, previste per le precipitazioni osservate e, poi, realmente (*ex post*) riscontrate sul territorio, v'è da rilevare la particolare significatività delle cumulate complessive d'evento, di durata pari a 24 hr, sia delle cumulate per le durate inferiori, che hanno superato, in tutte le stazioni pluviometriche della rete fiduciaria di monitoraggio, i valori soglia prefissati per l'attivazione delle fasi operative di risposta del sistema regionale di protezione civile, con riferimento ai territori comunali associati al precursore superato.

Nella fattispecie degli effetti al suolo intervenuti sul territorio del comune di Casamicciola, v'è da rilevare come essi siano sicuramente stati amplificati dalle condizioni locali di vulnerabilità ed esposizione, come peraltro già verificatosi in occasione dei precedenti eventi, di caratteristiche meteorologiche e idrogeologiche simili, occorsi nell'isola nel 2006 (Monte Vezzi, 29 e 30 aprile) e nel 2009 (Casamicciola, 8, 9 e 10 novembre), per i quali si rinvia ai rapporti d'evento, illo tempore redatti dal Centro Funzionale e pubblicati sul sito istituzionale www.centrofunzionale.regione.campania.it – sezione Pubblicazioni.

Si ritiene utile, infine, richiamare l'attenzione su come il progressivo peggioramento climatico, determinato dal riscaldamento sempre più consistente del Mar Tirreno e dalla conseguente presenza di grandi masse di vapore acqueo nel percorso delle circolazioni depressionarie che interessano le coste occidentali della penisola Italiana, renderà sempre più frequenti eventi meteorologici caratterizzati da elevata intensità e valori cumulati di precipitazione ad elevata pericolosità, su territori ad elevata vulnerabilità ed esposizione, quali quelli che caratterizzano tutte le aree costiere e le isole della Campania, per i quali, quindi, risulta opportuno provvedere all'adozione di rafforzate misure di prevenzione non strutturale, anticipate rispetto all'istante “previsto” di inizio della precipitazione.